ನೀರಾವರಿ ತತ್ವ ಮತ್ತು ಪದ್ಧತಿಗಳು

ಮೂಲ	ಅನುವಾದ
ಓ ಡಬ್ಲ್ಯು ಇಸ್ರೇಲ್‌ಸೆನ್	ವಿ ಸಿ ಹಿತ್ತಲಮನಿ
ವಿ ಇ ಹಾನ್‌ಸೆನ್	ಎಂ ಎಂ ಪಿ ರಾವ್



1978

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ

ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು

ಪ್ರಕಟಣೆ-72

ನೀರಾವರಿ ತತ್ವ ಹಾಗೂ ಪದ್ಧತಿಗಳು

ಮೂಲ : ಓ. ಡಬ್ಲ್ಯು. ಇಸ್ರೇಲ್‌ಸೆನ್
ವಿ. ಇ. ಹಾನ್‌ಸೆನ್

ಅನುವಾದ : ವಿ. ಸಿ. ಹಿತ್ತಲಮನಿ
ಎಂ. ಎಂ. ಪಿ. ರಾವ್

1978

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ
ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು-5600024

ಮೂಲ : ಇರಿಗೇಷನ್ ಪ್ರಿನ್ಸಿಪಲ್ಸ್ ಅಂಡ್ ಪ್ರಾಕ್ಟಿಸಿಸ್, ಭಾಷಾಂತರ : ನೀರಾವರಿ ತತ್ವ ಹಾಗೂ ಪದ್ಧತಿಗಳು. (ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗದಿಂದ ಸಿದ್ಧಗೊಂಡು ಸಂವಹನ ಸಮಿತಿ ಪ್ರಕಾಶಿತ) ಪ್ರಥಮ ಮುದ್ರಣ 1978, ಪ್ರತಿಗಳು 1000, ಪುಟಗಳು xxxii+680

ಬೆಲೆ : ಸಾದಾಪ್ರತಿ ರೂ. 45-00 ಕ್ಯಾಲಿಕೊಪ್ರತಿ ರೂ. 50-00

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದನೆ

ವಿ. ಸಿ. ಹಿತ್ತಲಮನಿ
ಕನ್ನಡ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು

ಸಹ ಸಂಪಾದನೆ

ಎಚ್. ಕೆ. ನರಸಿಂಹೇಗೌಡ
ಕನ್ನಡ ಸಹಾಯಕ ಸಂಪಾದಕರು

ಭಾಷಾಂತರ ಪರಿಶೀಲನೆ

ಡಿ. ಟಿ. ರಂಗಸ್ವಾಮಿ
ರೀಡರ್ ಕನ್ನಡ ವಿಭಾಗ,
ಸರಕಾರೀ ಕಾಲೇಜು, ಹಾಸನ

ಮುದ್ರಕರು

ಅನುಭವ ಮುದ್ರಣಾಲಯ

5ನೇ ಬ್ಲಾಕ್, ರಾಜಾಜಿನಗರ, ಬೆಂಗಳೂರು-560010

ಕುಲಪತಿಗಳ ಹಾರೈಕೆ

ಇಂದಿನ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿನ ಹಲವಾರು ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಕೃಷಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಹೆಚ್ಚಳವೇ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ಒದಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಕೃಷಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಹೆಚ್ಚಳವು ಕೃಷಿ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನಳವಡಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಕಳೆದ ಒಂದು ದಶಕದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ಸಂಶೋಧನೆಯು ನಾನಾಮುಖವಾಗಿ ಬೆಳೆದಿದೆ. ಅದರ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಕೆಲವು ರೈತರು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಅವರಲ್ಲಿ ಕೆಲವರು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಿ ಜಾಗತಿಕ ಗರಿಷ್ಠ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ನಾವೂ ಸಾಧಿಸಲು ಭರವಸೆಯ ದೃಷ್ಟಾಂತವೆನಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಅಳವಡಿಕೆ ಹಾಗೂ ಸಾಧನೆಗಳು ಕೆಲವರ ಸ್ವತ್ತಾಗಿ ಉಳಿಯದೆ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಬೇಕು. ಆಗ ರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲಿ ನಿಜವಾದ ಕೃಷಿ ಪ್ರಗತಿ ಹಾಗೂ ಸಾಮಾಜಿಕ ಕಲ್ಯಾಣ ಮೂಡಿಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರ್ಯಸಾಧನೆಯಲ್ಲಿ ಕೃಷಿವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ರಚನೆಯು ಮಹತ್ವದ ಅಂಶವಾಗಿದೆ. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿರುವುದು ಔಚಿತ್ಯಪೂರ್ಣವಾಗಿದೆ.

ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯಾನಂತರದ ಅಭ್ಯುದಯದ ಹಲವಾರು ಯತ್ನಗಳಲ್ಲಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಭಾಷೆಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯೂ ಒಂದು. ಹಿಂದಿ ಭಾಷೆಯೊಂದಿಗೇನೆ ಇತರ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ ನಡೆಯಬೇಕೆಂದು ಸಂಸತ್ತು ನಿರ್ಧರಿಸಿದೆ. ಹಲವಾರು ಭಾಷೆಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ನಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಭಾಷೆಗಳು ಸಮತೂಕವಾಗಿ ಬೆಳೆದುಬಂದಾಗಲೇ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಸಮಗ್ರತೆ ಬೆಳೆದುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಭಾಷೆಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದಾಗ ಶಿಕ್ಷಣ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಾಗಲು ಸಮರ್ಥವಾಗುತ್ತವೆ. ನಾಡಿನ ಭಾಷೆಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಶಿಕ್ಷಣ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಾಗುವಂತೆ ಬಲಗೊಳಿಸುವ ಹೊಣೆ ವಿವಿಧ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳದ್ದು. ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಗಳ ಕೃಷಿ ಶಿಕ್ಷಣ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಾಗುವಂತೆ ಸಿದ್ಧತೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದದ್ದು ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳ ಕೆಲಸವಾಗಿದೆ. ನಮ್ಮ ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯವು ಈ ಕಾರ್ಯಸಾಧನೆಗೋಸುಗ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ಸಾಹಿತ್ಯ ನಿರ್ಮಾಣ ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಂಡಿದೆ.

ಇಷ್ಟು ದಿನ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಬಳಕೆ ನಡೆಯಿಸಿದ ಶಿಕ್ಷಣ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಒಮ್ಮೆಲೇ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ರಂಥರಚನೆ ಮಾಡುವುದು ಸುಲಭ ಕಾರ್ಯವೇನಲ್ಲ. ಇಂಥವರಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಲಸ ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಅಲ್ಪಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಒಂದುನೂರು ಗ್ರಂಥಗಳು ಪ್ರಕಟಗೊಂಡು ಜನಪ್ರಿಯವಾದುದು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಮ್ಮೆಯ ಸಾಧನೆ.

ಉಪಯುಕ್ತ ಸಂಶೋಧನಾಧಾರಿತ ಆಳ ಅಭ್ಯಾಸದ ಫಲವಾಗಿ ಸೃಷ್ಟಿಗೊಂಡ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಗ್ರಂಥಗಳು ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದ ಕೃಷಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಹಾಗೂ ಕೃಷಿಕರಿಗೆ ಅಮೂಲ್ಯ ಕೊಡಿಗೆಗಳಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ. ಈ ಕಾರ್ಯ ಮಿಂಚಿನ ವೇಗದಿಂದ ನಡೆಯಲೆಂದು ನಾನು ಹಾರೈಸುತ್ತೇನೆ.

ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ — ಹ. ರಾ. ಅರಕೇರಿ

ಬೆಂಗಳೂರು — ಕುಲಪತಿಗಳು

ಸಂಪಾದಕರ ಮಾತು

'ಇರಿಗೇಷನ್ ಪ್ರಿನ್ಸಿಪಲ್ಸ್ ಅಂಡ್ ಪ್ರಾಕ್ಟೀಸಿಸ್' ಎಂಬ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪುಸ್ತಕದ ಅನುವಾದ. ಇದರಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮೂಲ, ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹ, ಚಲನೆ, ಬಾವಿಗಳು, ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳು ಹಾಗೂ ನೀರು ಸಾಗಣೆಯ ವಿವರಗಳು, ನೀರಿನ ಜೌಗುಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆ, ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಪರಸ್ಪರ ಮೂಲಭೂತ ಸಂಬಂಧ, ಚೌಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಮಹತ್ವ, ನೀರಿನ ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ತತ್ವಗಳು, ನೀರಾವರಿ ಸಮರ್ಥತೆಯ ಹೊಸ ಕಲ್ಪನೆಗಳು, ಪಾತಳಿ ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಸ್ಥೂಲಪರಿಚಯವಿದೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಕರಡೋದುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಮ್ಮ ವಿಭಾಗದ ಕರಡೋದುಗಾರ ಶ್ರೀ.ಬಿ.ಐ. ದೇವರಮನಿ ನೆರವೇರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮುಖಚಿತ್ರವನ್ನು ಶ್ರೀ.ಕೆ.ವಿದ್ಯಾಧರಯ್ಯ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಒಳಗಿನ ಕೆಲವು ಚಿತ್ರಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯನ್ನು ಶ್ರೀ. ಬಿ.ಎಂ.ವೆಂಕಟೇಶ್ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಚಿತ್ರಗಳ ಪಡಿಯಚ್ಚುಗಳನ್ನು ಮೆ 1 ಕ್ಲಿಕ್ ಅಂಡ್ ಕಂಪನಿಯವರು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಚ್ಚಿಗೆ ಸ್ವಚ್ಛಪ್ರತಿಯನ್ನು ನಮ್ಮ ವಿಭಾಗದ ಕನ್ನಡ ಬೆರಳಚ್ಚುಗಾರ ಶ್ರೀ.ಟಿ.ಎಸ್.ಚಂಪಕ್ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇವರಿಗೆ ನಮ್ಮ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳು.

ಈ ಗ್ರಂಥವು ನೀರಾವರಿಯನ್ನು ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ, ಅದನ್ನು ಬೋಧಿಸುವ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೂ, ಅದರಲ್ಲಿ ಪರಿಶೋಧನೆ ನಡೆಯಿಸುವ ಪರಿಶೋಧಕರಿಗೂ ಹಾಗೂ ಎಂಜಿನಿಯರರಿಗೂ, ವಿವಿಧ ನದಿ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿರುವವರಿಗೂ, ಆಡಳಿತಗಾರರಿಗೂ, ವಿಸ್ತರಣ ಕಾರ್ಯಕರ್ತರಿಗೂ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸಾಯ ಕೈಕೊಂಡಿರುವ ರೈತರಿಗೂ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಇವರೆಲ್ಲ ಇದರ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವರೆಂದು ಆಶಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಆಶ್ವೀಜಮಾಸ, ಕಾಳಾಯುಕ್ತಿ ಸಂವತ್ಸರ
ಶಾಲಿವಾಹನ ಶಕ 1900
ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ
ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು

ವೀ.ಚ. ಹಿತ್ತಲಮನಿ
ಕನ್ನಡ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು
ಹಾಗೂ
ಕ.ಅ.ಸ. ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳು

ಲೋಕದ ಪ್ರಗತಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸೇವೆಯನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸುವುದರ ಮೆಚ್ಚುಗೆಗಾಗಿ 'ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ಕಣಿವೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅಂತರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಆಯೋಗ'ಕ್ಕೆ ಈ ತೃತೀಯ ಮುದ್ರಣವನ್ನು ಅರ್ಪಿಸಲಾಗಿದೆ. 1951 ಮತ್ತು 1954ರಲ್ಲಿ ಭಾರತದಲ್ಲಿ, 1957 ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕೆಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ, 1960ರಲ್ಲಿ ಸ್ಪೇನದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಐವತ್ತಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸದಸ್ಯ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅಧ್ಯಯನ, ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಆಯೋಗವು ಗಣನೀಯವಾದ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಿರುವುದುಂಟು. ಈ ಆಯೋಗದ ಕಾರ್ಯಕಲಾಪಗಳು ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ಕಣಿವೆಗಳ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪ್ರಗತಿಗೊಳಿಸಿ, ತನ್ಮೂಲಕ ವೃದ್ಧಿಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಲೋಕದ ಜನತೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮತ್ತು ಭರವಸೆ ನೀಡಬಹುದಾದ ಆಹಾರದ ಪೂರೈಕೆಗೆ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತವೆ.

ಓರ್ಸನ್ ಡಬ್ಲ್ಯು. ಇಸ್ರೇಲ್‌ಸೆನ್
ವಾಘನ್ ಇ. ಹಾನ್‌ಸೆನ್

ಮುನ್ನುಡಿ

'ನೀರಾವರಿ ತತ್ವ ಹಾಗೂ ಪದ್ಧತಿಗಳು' ಗ್ರಂಥದ ಈ ಕೃತಿಯ ಮುದ್ರಣದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮೂಲಭೂತ ತತ್ವಗಳ ಆಳವಾದ ವಿವೇಚನೆಯನ್ನು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ ; ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ ; ಹೊಸದಾಗಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನೂ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ ; ಖಚಿತ ಉದಾಹರಣೆ ಹಾಗೂ ಸ್ಥಳೀಯ ಅನುಭವಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ, ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಪ್ರಮೇಯ ಮತ್ತು ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಸರಬರಾಜಿನಿಂದ ಹಿಡಿದು ಚರಂಡಿಗಳಿಂದ ನೀರು ಬಸಿಯುವವರೆಗೂ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಿದೆ. ಆ ಕಾರಣ, ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಆಕರ, ಸಂಗ್ರಹ, ಪರಿಮಾಣ, ಬಾವಿ, ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ, ನೀರು ಸಾಗಣೆಯ ಅಂಶ, ನೀರು ಮಣ್ಣುಗಳ ಸಂಬಂಧ, ನೀರಿನ ಚಲನೆ ಹಾಗೂ ಜೌಗು ಮೊದಲಾದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಚೌಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನೂ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಯಾವುದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ಬೆಳೆಗೆ ಹೇಗೆ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೂ ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರ ಇದೆ. ಉತ್ತಮ ನೀರಾವರಿಯ ಹೊಸ ವಿವೇಚನೆ, ಪಾತಳಿ ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ವಿಧಾನ, ನೀರಾವರಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಾಮಾಜಿಕ ಆಡಳಿತಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಕಾನೂನು ಅಂಶ, ನೀರು, ಮಣ್ಣು, ವಾಯುಗುಣಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ ಹಾಗೂ ನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ವಿವರಣೆಗಳು ಇಲ್ಲಿವೆ.

ದಶಾಂಶ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುವವರ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ, ಅನುಬಂಧದಲ್ಲಿ ದಶಾಂಶ ಪದ್ಧತಿಯ ಪರಿವರ್ತನಾಕೋಷ್ಟಕ ಹಾಗೂ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಪರಿಷ್ಕೃತ ಮುದ್ರಣದಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತೃತವಾಗಿ ಹಲವು ವಿಷಯಗಳು ಚರ್ಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ ; ಹಲವು ಹೊಸ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ವಿವರಣೆಯನ್ನೂ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ.

‘ನೀರಾವರಿ ತತ್ವಗಳು ಮತ್ತು ಪದ್ಧತಿಗಳು’ ಈ ಗ್ರಂಥದ ಮೂರನೆಯ ಮುದ್ರಣದ ಬಗೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ಸಂತೋಷಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸಿದ್ದೇನೆ. ವಿದೇಶ ಪ್ರವಾಸ ಕೈಗೊಂಡು ಪರಿಣಿತರಾಗಿ ಆಗ ತಾನೇ ವಿದೇಶ ಯಾತ್ರೆಯಿಂದ ಮರಳಿ ಬಂದಿರುವ ಡಾ. ಓರ್ಸನ್ ಡಬ್ಲ್ಯು. ಇಸ್ರೇಲ್‌ಸೆನ್ ಅವರು ಹಸ್ತಪ್ರತಿಯನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿ, ಅನೇಕ ಅಮೂಲ್ಯ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ.

ಕಳೆದ ಕಾಲು ಶತಮಾನದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಡಾ. ಇಸ್ರೇಲ್‌ಸೆನ್‌ರವರೊಂದಿಗೆ ಬಹು ಆತ್ಮೀಯವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಸುಯೋಗವು ನನಗೆ ಲಭಿಸಿದ್ದುದಕ್ಕಾಗಿ ಅವರಿಗೆ ನನ್ನ ಹೃತ್ಪೂರ್ವಕ ವಂದನೆಗಳು. ನಮ್ಮಲ್ಲನೇಕರಿಗೆ ಅವರ ಶಿಷ್ಯರಾಗುವ ಸೌಭಾಗ್ಯ ದೊರೆತ ಕಾರಣ ಅವರ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ಮತ್ತು ಮಾರ್ಗದರ್ಶನಗಳನ್ನು ನಾವು ಅತಿಶಯವಾಗಿ ಶ್ಲಾಘಿಸುತ್ತೇವೆ. ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲೆಲ್ಲ ನೀರಾವರಿ ಕೃಷಿಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಲು ಈಗಲೂ ಅತ್ಯಂತ ಶ್ರಮವಹಿಸಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತಿರುವ ಅವರಿಗೆ ನಮ್ಮ ಕೃತಜ್ಞತೆ ಸಲ್ಲಬೇಕು.

ಹಸ್ತಪ್ರತಿ ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ನೆರವಾದ ನಾರ್ಮಾ ವೈ. ಸ್ಕಿಫ್‌ಮನ್, ಲಿಲ್ಲಿಯನ್, ಎ. ನೀಲ್‌ಸೆನ್ ಅವರಿಗೆ, ಸಮರ್ಥರೀತಿಯ ಪುನರ್ವಿಮರ್ಶೆ ಮಾಡಿದ ನೆಲ್ಲಾ ಡಬ್ಲ್ಯು. ಲಾರಿಟ್‌ಜೆನ್ ಅವರಿಗೆ, ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿದ ಮೂರನೆಯ ಮುದ್ರಣಕ್ಕಾಗಿ ತಯಾರಾಗಿದ್ದ ಹಸ್ತಪ್ರತಿಯನ್ನು ಗಾಯ್. ಓ. ವುಡ್‌ವರ್ಡ್ ಮತ್ತು ಲಿಮನ್ ಎಸ್. ವಿಲ್ಲರ್ಡ್‌ಸನ್ ಅವರಿಗೆ, ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳು. ಅವರ ಟೀಕೆಗಳು ಬಹಳ ಸಹಾಯಕವಾಗಿದ್ದುವು. ಉಟಾ ಸ್ಟೇಟ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಇಂಜನೀಯರಿಂಗ್ ವಿಭಾಗದ ಡೀನ್‌ರವರಾದ ಡಾ. ಡೀನ್ ಎಫ್. ಪೀಟರ್ಸನ್ ಅವರು ನೀಡಿದ ಬೆಂಬಲ ಮತ್ತು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಸಹಾಯಕವಾಗಿದ್ದವು.

ಲೋಗನ್, ಉಟಾ — ವಾಘನ್. ಇ. ಹಾನ್‌ಸೆನ್
ಮೇ 1962

ಪರಿವಿಡಿ

ಚಿತ್ರಗಳ ಪಟ್ಟಿ

ಕೋಷ್ಟಕಗಳ ಪಟ್ಟಿ

ನೀರಾವರಿ ತತ್ವ ಹಾಗೂ ಪದ್ಧತಿಗಳು

ಒಪ್ಪೋಲೆ

ಪುಟ	ಸಾಲು	ತಪ್ಪು	ಒಪ್ಪು
16	7	1900, 732	1903, 732
16	13	7,82005	7,82003
16	14	4,70754	470954
17	12	30	32
17	11	13,8,095	128,095
17	11	847	8847
17	13	6,02310	3,02310
24	13	ವಿಸ್ತೃತ ಜಲಾಶಯ	ವಿಸ್ತೃತ ಜಲಾಶಯ
56	10	ವಸ್ತಂಗಳನ್ನು	ವಸ್ತುಗಳನ್ನು
66	14	35	3.5
69	11	ಹಸಿವು	ಹರಿವು
70	7	ಸೀವಿತ	ಸೀಮಿತ
81	30	ಅಡಿಗಳಕ್ಷ್ಟೆ	ಅಡಿಗಳಷ್ಟೆ
83	6	" "ನ್ನು	"Q"ನ್ನು
84	14	ಎನ್ಕ್	ಎನ್ನು
199	12	ಮಟು	ಮಟ್ಟ
199	13	ಮೂಡ್ಸು	ಮೂಡು
218	15	Cive	Cire
220	24	ಒದು	ಒದ್ದೆ
224	2	ಸ್ವಸ್ಯೂಪ	ಸ್ವರೂಪ
128	10,11,10,15	ಜೇಡಿ	ಗೋಡು
128	23	ಕಲಲ	ಕಲಲವಲ್ಲದ್ದು
340	6	109	109
367	12	4	4_2
372	7	ಶಕಿ	ಶಕ್ತಿ
484	6	ಷೀಟ್	ಸೀಟ
167	4	$3.3724\frac{3}{8}$	$3.37LH\frac{3}{8}$
538	13	ಚಿತ್ರ 17.2	ಕೋಷ್ಟಕ 17.2

ಬೆಸ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಪುಟಗಳ ಮೇಲಿನ ಅಧ್ಯಾಯ 2ರ ಹೆಸರು 'ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಮೂಲಗಳು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹ' ಅಧ್ಯಾಯ 3ರ ಹೆಸರು 'ನೀರಾವರಿ ಬಾವಿಗಳು', ಅಧ್ಯಾಯ 4ರ ಹೆಸರು ನೀರು ಎತ್ತಿ ನೀರುಣ್ಣಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಅಧ್ಯಾಯ 5ರ ಹೆಸರು 'ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ಬಸಿನೀರು ಹೊರ ಹಾಕುವಿಕೆ' ಆಗಬೇಕು.

ಅಧ್ಯಾಯ 1

ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಕ ನೀರಾವರಿ

ನೀರಾವರಿಯು ಬಹಳ ಪುರಾತನ ಕಲೆ. ನೀರಾವರಿಯ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ನಾಗರಿಕತೆಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗಿರುವುದು ಇತಿಹಾಸದಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೇ ನಾಗರಿಕತೆಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡವು ; ಆ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೇ ಅವು ಅಳಿದವು. ಈ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ವಿವೇಚನಯುತವಾಗಿ ಆಚರಣೆಗೆ ತಂದದ್ದೇ ಆದರೆ, ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ನಾಗರಿಕತೆ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಉಳಿಯಬಲ್ಲದು. ಇದು ನೀರಾವರಿ ತಜ್ಞರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಕೆಲವರು ನೀರಾವರಿಯನ್ನವಲಂಬಿಸಿಕೊಂಡ ಕೃಷಿಯ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತವಾದ ನಾಗರಿಕತೆಯು ಇಂದಲ್ಲ ನಾಳೆ ಅವನತಿ ಹೊಂದಲೇಬೇಕೆಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಡುತ್ತಾರೆ. ನೀರಾವರಿಯನ್ನವಲಂಬಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಕೆಲವು ಪ್ರಾಚೀನ ನಾಗರಿಕತೆಗಳು ನಾಶವಾಗಿವೆ. ಈ ನಾಗರಿಕತೆಯ ಕಾಲಾವಧಿ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಚಿರಸ್ಥಾಯಿ ಲಾಭಕರ ಕೃಷಿ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಧಾನವಾದದು. ನೀರಾವರಿಯನ್ನೇ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವ ಶಾಶ್ವತವೂ ಲಾಭದಾಯಕವೂ ಆದ ಕೃಷಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ತತ್ವ ಮತ್ತು ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಈ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದೆ.

1.1 ಅನೇಕ ಶತಮಾನಗಳಿಂದ ನೀರಾವರಿ

ನೀರಾವಳಿಯ ಪ್ರಾಚೀನತೆಯ ಬಗೆಗೆ, ಮಾನವ ಕುಲದ ಇತಿಹಾಸದುದ್ದಕ್ಕೂ ಉಲ್ಲೇಖಗಳಿವೆ. ಅಮ್ರಹಾಮನ ಸಮಕಾಲೀನನಾದ ಸಿನಾರ್‌ನ ಗೊರೆ ಅಮ್ರಫೆಲ್ ಹಾಗೂ ಬ್ಯಾಬಿಲೋನಿನ ಮೊದಲನೆಯ ರಾಜಮನೆತನದ ಆರನೆಯ ದೊರೆ ಹಮ್‌ರುಬಿ ಒಬ್ಬನೇ ಅಗಿರಬಹುದೆಂದು ಚರಿತ್ರೆ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅಮ್ರಫೆಲ್ ಜನತೆಯ ಜೀವನದ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ನೀರಾವರಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಲೇಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಹಮ್‌ರುಬಿ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಮುಖಾಂತರ ಅನೇಕ ಕಟ್ಟಳೆಗಳಿಂದ ಜಾರಿಗೆ ತಂದಿದ್ದನು. ಯಾವನೊಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯ ತನ್ನ ನೀರ್ಗಾಲುವೆಯ ದಂಡೆಗಳನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿಡದೆ,

ಅವು ಒಡೆದು ಆ ನೀರು ಕೆಳಗಿನ ಮೈದಾನದಲ್ಲಿ ನುಗ್ಗಿ ಬೆಳೆಯನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸಿದರೆ ಅದರಿಂದ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾಗಿದ್ದಷ್ಟು ನಷ್ಟವನ್ನು ಭರ್ತಿ ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ಆಜ್ಞೆ ವಿಧಿಸಿದ್ದನು.

ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ. ಪೂ. 2000ದಲ್ಲಿ ಬರೆದಿಟ್ಟಿದ್ದ ಹಮ್‌ರಬಿಯ ಪತ್ರಗಳಿಂದ, ಅವನೊಬ್ಬ ಸದಾ ಕಾರ್ಯಮಗ್ನ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಿದ್ದನೆಂದೂ ಕೆಳಗಿನ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೆ ನಿರ್ದೇಶನಗಳನ್ನು ಕೊಡುವಾಗ, ಅನಾವಶ್ಯಕ ಮಾತು ಬೆಳೆಸುವವನಾಗಿರಲಿಲ್ಲವೆಂದೂ ತೋರುತ್ತದೆ.

ಹಮ್‌ರಬಿಯು ಸಿದ್-ಇಂಡಿಯನ್ನಮ್ ಎಂಬುವನಿಗೆ ಹೀಗೆ ಹೇಳುತ್ತಾನೆ

> ದಾಮನಮ್ ಕಾಲುವೆಯನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಲು, ಆ ಕಾಲುವೆಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಜಮೀನುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಜನರನ್ನು ಒಂದುಗೂಡಿಸು. ಈ ತಿಂಗಳೊಳಗಾಗಿ ಅವರು ದಾಮನಮ್ ಕಾಲುವೆ ಅಗೆಯುವ ಕೆಲಸ ಮುಗಿಸಲಿ.

ನೀರಾವರಿಯ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿರುವುದು 'ಸೆಕೆಂಡ್ ಕಿಂಗ್ಸ್' 3 : 16–17ರಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ.

> ಈ ಕಣಿವೆಯ ತುಂಬ ಜಲಾಶಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿರಿ. ಆಗ ಮಳೆ-ಗಾಳಿ ಬೀಸದಿದ್ದರೂ, ಮಳೆ ಬೀಳದಿದ್ದರೂ, ಈ ಕಣಿವೆ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ನೀವು, ನಿಮ್ಮ ದನ ಕರು ಮತ್ತಿತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಸದಾ ನೀರನ್ನು ಕುಡಿಯುತ್ತಲೇ ಇರಬಹುದು—ಇದು ಪ್ರಭುವಿನ ಅಪ್ಪಣೆ.

ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ. ಪೂ. 2000 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಜೀವಿಸಿದ್ದಳೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾದ ಅಸ್ಸೀರಿಯ ದೇಶದ ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದ ರಾಣಿಯೊಬ್ಬಳು, ಈಜಿಪ್ಟಿನ ಮರುಭೂಮಿ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲು, ನೈಲ್ ನದಿಯ ನೀರನ್ನೇ ಆ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿಸುವಂತೆ ತನ್ನ ಸರ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಆಜ್ಞೆ ಮಾಡಿ ಖ್ಯಾತಿ ಪಡೆದಿದ್ದಾಳೆ. ಅವಳ ಸಮಾಧಿಯ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಶಿಲಾಲೇಖದಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತಿದೆ.

> ರಭಸದಿಂದ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದ ನೈಲ್ ನದಿಯ ಪ್ರಚಂಡ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನನ್ನ ಇಷ್ಟಾನುಸಾರ ಬದಲಿಸಿ, ಈ ಹಿಂದೆ ಮರುಭೂಮಿಯು, ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವಾಸಕ್ಕೆ ಅರ್ಹವೂ ಆಗಿದ್ದ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಫಲವತ್ತಾಗಿ ಮಾಡಲು, ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹರಿಸಿದ್ದೇನೆ.

ಅಸ್ಸೀರಿಯದ ಈ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಞಿಯ ಆಳ್ವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ರಚಿಸಲಾಗಿದ್ದವೆಂದು ಊಹಿಸಿರುವ ಈ ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಂದಿನಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೂ ನೀರು ಹರಿಯುತ್ತಲೇ ಇದ್ದು,

ನೀರಾವರಿಗೆ ಆಶ್ರಯವಿತ್ತಿದೆ. ನೈಲ್ ನದಿಯ ಕಣಿವೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ನಡೆಸಲಾದ ನಿರಂತರ ನೀರಾವರಿಯನ್ನು ಕುರಿತ ಈ ರೀತಿಯ ಹಲವು ದಾಖಲೆ ಮತ್ತು ರುಜುವಾತುಗಳು ಇವೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಸಿರಿಯ, ಪರ್ಷಿಯ, ಭಾರತ, ಜಾವಾ ಮತ್ತು ಇಟಲಿ ದೇಶಗಳ ಚರಿತ್ರೆಗಳನ್ನು ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದಾಗಲೂ ದೀರ್ಘಾವಧಿ ನೀರಾವರಿ ದಾಖಲೆ ಮತ್ತು ರುಜುವಾತುಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಕುಡಿಯಲು ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲೆಂದು ಜಲವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡಲು 5000 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದ 355 ಅಡಿ ಉದ್ದ ಮತ್ತು 40 ಅಡಿ ಅಗಲವಾದ, ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೇ ಅತ್ಯಂತ ಪುರಾತನ ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು, ಈಜಿಪ್ಟ್ ದೇಶವು ಹೊಂದಿತ್ತೆಂದು ಆ ದೇಶದ ಜನರು ಹೆಮ್ಮೆಯಿಂದ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ನೈಲ್ ನದಿಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ, ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ. ಪೂ. 3300ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲಾದ ನೀರಾವರಿ ಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಈಜಿಪ್ಟಿನ ಕೃಷಿ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಈಗಲೂ ಮಹತ್ವವಿದೆ.

ನಾಲ್ಕು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳಿಗೂ ಹಿಂದೆ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಕೃಷಿಯೋಗ್ಯವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ಚೀನ ದೇಶದಲ್ಲಿ, ಆದಿಕಾಲದ ರಾಜರುಗಳ ಯಶಸ್ಸನ್ನು, ನೀರು ನಿಯಂತ್ರಣ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವರಿಗಿದ್ದ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಅವರು ಸಾಧಿಸಿದ ಪ್ರಗತಿಯಿಂದ ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಸಿಯ ಸಂತತಿಯ ಯು,ರಾಜನು (ಕ್ರಿ. ಪೂ. 2200) ಕೈಗೊಂಡ ನೀರು ನಿಯಂತ್ರಣ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಫಲವಾಗಿಯೇ ಜನರು ಅವನನ್ನು ರಾಜನನ್ನಾಗಿ ಚುನಾಯಿಸಿದ್ದರು. ಇಂದಿಗೂ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಮತ್ತು ಭದ್ರವಾಗಿ ಇರುವ ಪ್ರಖ್ಯಾತವಾದ ಟು-ಕಿಯಾಂಗ್ ಅಣೆಕಟ್ಟು (ಕಿ. ಪೂ. 200) ಚಿನ್ ಸಂತತಿಯ ಲಿ ಮತ್ತು ಆತನ ಮಗನಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿತ್ತು. ಇದು ಇಂದಿಗೂ ಸುಮಾರು ಒಂದೂವರೆ ದಶಲಕ್ಷ ಎಕರೆಗಳಷ್ಟು ಭತ್ತದ ಗದ್ದೆಗೆ ನೀರಾವರಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಚೀನ ಮತ್ತು ಅದರ ಇತರ ನೆರೆಹೊರೆಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಪಂಪು ಮಾಡುವ ಸಾಧನದಂತೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ನೀರೇಣಿಯನ್ನು ಸುಮಾರು ಅದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದರು ಎಂಬುದಾಗಿ ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಗ್ರಾಮೀಣ ಬಡಗಿಗಳು ತಮ್ಮ ನಿರ್ಮಾಪಕನನ್ನು ದೇವರೆಂದೇ ಪೂಜಿಸಿದ್ದರು. 700 ಮೈಲುಗಳ ಉದ್ದವಿರುವ ಗ್ರ್ಯಾಂಡ್ ಕೆನಾಲ್, ಸುಯ್ ಚಕ್ರಾಧಿಪತಿಯ (ಕ್ರಿ. ಶ. 589-618) ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದಿತೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. 2000ವರ್ಷಗಳಿಗೂ ಹಿಂದೆ ನಿರ್ಮಿತವಾದ ಜಲಾಶಯಗಳು ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತ ಹಾಗೂ ಸಿಂಹಳಗಳಲ್ಲಿ ಈಗಲೂ ಇವೆ. ಸಮಗ್ರ ದೇಶದಲ್ಲೇ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದು, ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ ಎರಡು ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಜನರು ತೆಗೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದ್ದ ಕಾರಣ, ದೇಶ ಬಹಳ ಉಚ್ಛ್ರಾಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿತ್ತೆಂದು ಕ್ರಿ. ಪೂ. 300ನೆಯ ಸುಮಾರಿನ ಕೆಲವು ಗ್ರಂಥಗಳ ಆಧಾರದಿಂದ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ.

ಮೆಕ್ಸಿಕೊ ಮತ್ತು ಪೇರು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯ ಬಾರಿ ಸ್ಪೇನ್ ದೇಶದ ಜನರು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ, ಅನೇಕ ಪೀಳಿಗೆಯವರು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ನೀರು ಶೇಖರಿಸುವ ಮತ್ತು ಪೂರೈಕೆ ಮಾಡುವ ವಿಸ್ತೃತ ಏರ್ಪಾಡುಗಳನ್ನು ಕಂಡರು. ಅವುಗಳ ಮೂಲ ಇಂದು ಐತಿಹ್ಯಕ್ಕೂ ಸಿಗದೆ ಮರೆಯಾಗಿ ಹೋಗಿದೆ. ಅದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅಮೇರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತ ರಾಜ್ಯಗಳ ನೈರುತ್ಯ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಿಸ್ತೃತ ನೀರಾವರಿ ಕಾಮಗಾರಿಗಳಿದ್ದವು; ಸ್ಪೇನ್ ದೇಶದ ಪ್ರಾಚೀನ ಕ್ರೈಸ್ತಮತ ಧರ್ಮ ಪ್ರಚಾರಕರು ತಮ್ಮ ಮೂಲನೆಲೆಯಾದ ಮೆಡಿಟರೇನಿಯನ್ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ನೀರಾವರಿಯ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ದಿದ್ದರು. 1847ನೇ ಇಸವಿಯ ಜುಲೈ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಮೊರ್ಮೊನರ ಮೊದಲಿಗರು ಸಾಲ್ಟ್‌ಲೇಕ್ ಕಣಿವೆ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ತನಕ, ನೀರಾವರಿಯನ್ನಾಧರಿಸಿ ಕೃಷಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಲು ಯಾವುದೇ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆದಿರಲಿಲ್ಲ; ಪಶ್ಚಿಮದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೋನಿಗರು, ಗಣಿ ಕೆಲಸಗಾರರು ಮತ್ತು ಸರಹದ್ದಿನ ಜನರು ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಮೊರ್ಮೊನರ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ನೀರಾವರಿಯು ಒಂದು ಸಹಕಾರಿ ಉದ್ಯಮವಾಗಿತ್ತು. ಪರ್ವತಗಳಲ್ಲಿ ಉಗಮವಾಗುತ್ತಿದ್ದ ನದಿಗಳ ದಡಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲೆಸಿದ ಜನ ಸಮುದಾಯಗಳು ಈ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದವು. ಹೊರವಲಯದಲ್ಲಿರುವ ಕೃಷಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ತೋಟದ ಭೂಮಿಗಳಿಗೂ ಉಪಯೋಗವಾಗುವಂತೆ ಸಾಮೂಹಿಕ ಹೊಂಡಗಳನ್ನು ಜನರು ರಚಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರು.

1.2 ನೀರಾವರಿಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ

ಇಂದಿನ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಯ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಕುರಿತು ಭಾರತದ ಎಸ್. ಡಿ. ಗುಲ್ಹಾಟಿ ಅವರು ಬಹಳ ಚನ್ನಾಗಿ ಈ ಮುಂದಿನಂತೆ ಹೇಳಿರುತ್ತಾರೆ.

> ಅನೇಕ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಯು ಪುರಾತನ ಕಲೆಯಾಗಿದೆ, ಅದು ನಾಗರಿಕತೆಯಷ್ಟೇ ಹಿಂದಿನದು. ಆದರೆ, ಸಮಗ್ರ ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ ಅದೊಂದು ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ; ಬದುಕುವುದಕ್ಕೆ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನ.

ಬದುಕಿನ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಅತ್ಯಧಿಕ ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯ ಮತ್ತು ಸಾಮಗ್ರಿ ಪೂರೈಕೆ ಆಗತ್ಯತೆಗಳು ಪ್ರಪಂಚದಾತ್ಯಂತ ನೀರಾವರಿಯ ಶೀಘ್ರವಿಸ್ತರಣೆಯ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಅನಿವಾರ್ಯಗೊಳಿಸಿವೆ. ಜಗತ್ತಿನ ಅತಿ ಶುಷ್ಕಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಗೆ ಪ್ರಥಮ ಪ್ರಧಾನಸ್ಥಾನ ಕೊಡಬೇಕಾಗಿದ್ದರೂ ನೀರಾವರಿಯು ಆರ್ದ್ರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ ಹೊಂದುತ್ತ ನಡೆದಿದೆ.

1.3 ಪ್ರಪಂಚದ ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳು

ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶಗಳು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿವೆಯಲ್ಲದೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಖಂಡದಲ್ಲಿಯೂ ತೋರಿಬರುತ್ತವೆ. ಶುಷ್ಕ ಭೂಪ್ರದೇಶದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು; ಅಮೆರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತ ರಾಜ್ಯ ಮತ್ತು ಮೆಕ್ಸಿಕೊ ದೇಶದ ಪಶ್ಚಿಮ ಭಾಗ, ಸ್ಪೇನ್, ದಕ್ಷಿಣ ಫ್ರಾನ್ಸ್, ಇಟಲಿ ಮತ್ತು ಗ್ರೀಸ್ ಏಷ್ಯಾ ಮೈನರ್ ಹಾಗೂ ಭಾರತ ಮತ್ತು ಚೀನಗಳ ಬಹುಭಾಗಗಳು ಉತ್ತರದ ಶುಷ್ಕ ಭೂಪ್ರದೇಶದ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸಮಾವೇಶಗೊಂಡಿವೆ. ದಕ್ಷಿಣದ ಶುಷ್ಕ ಭೂಪ್ರದೇಶದ ಪಟ್ಟಿಯು ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೇರಿಕದ ಆ್ಯಂಡೀಸ್ ಪರ್ವತಗಳ ಪ್ರದೇಶ ಪಶ್ಚಿಮ ಮತ್ತು ಆ ಖಂಡದ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾಗ, ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕದ ಬಹು ಪ್ರದೇಶ ಹಾಗೂ ಅರೇಬಿಯ ಪರ್ಯಾಯ ದ್ವೀಪವನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಒಂದು ಶಾಖೆ ಭಾರತದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಉತ್ತರದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ; ಇನ್ನೊಂದು ಶಾಖೆಯು ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ವಿಸ್ತಾರಗೊಂಡು, ಸಮಗ್ರ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯ ಖಂಡವನ್ನು ಆವರಿಸುತ್ತದೆ.

ನೀರಾವರಿಯ ಕಲೆ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನಗಳಿಂದಲೇ ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆ ನಾಗರಿಕತೆ ಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿದ್ದಿತು ಮತ್ತು ಈಗಲೂ ಇದೆ. ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶ ಈ ಭೂಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೇ ಸೀಮಿತವಾಗಿಲ್ಲ. ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಅತ್ಯಂತ ಲಾಭದಾಯಕರವಾದ ನೀರಾವರಿ ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರಗಳು, ಸಾಕಷ್ಟು ಮಳೆಯಾಗುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಮಳೆ ಬೀಳುತ್ತಿದ್ದರೂ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ 6 ತಿಂಗಳ ಕಾಲ ಮಧ್ಯ ಬ್ರೆಜಿಲ್, ಮಧ್ಯ ಅಮೇರಿಕ, ವೆಸ್ಟ್ ಇಂಡೀಸ್, ಪೋರ್ಚುಗೀಸ್, ವೆಸ್ಟ್ ಆಫ್ರಿಕ, ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕದ ಕೆಲವು ಭಾಗ ಹಾಗೂ ಆಫ್ರಿಕದ ಪಶ್ಚಿಮದ ಕೆಲಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ. ಎರಡು ವಾರಗಳಿಂದ

ಹಿಡಿದು ಎರಡು ತಿಂಗಳುಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಬಾರದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಇರುವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಲಾಭದಾಯಕ ಕೃಷಿ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಆಚರಣೆಗೆ ತರಬೇಕಾದರೆ, ನೀರಾವರಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲೇಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ನೀರಾವರಿಯು ಬಂಜರು ಪ್ರದೇಶ ಗಳಲ್ಲೇ ಒಂದು ಸ್ಥಾನಿಕ ಆಚರಣೆ ಮಾತ್ರವಾಗಿದ್ದರೆ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೆಲ್ಲ, ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿರುವ ಕೃಷಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಒಂದು ಮೂಲಭೂತ ಅಂಶವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ತೇವ (ತೃಪ್ತಿಕರ ಮಳೆ ಬೀಳುವ) ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಆಗಲಿ, ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿಯೇ ಆಗಲಿ, ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಸಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ದೊರೆತರೆ ಆಗ ಕೃಷಿ ಲಾಭದಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಅದರಿಂದ ಅಧಿಕ ಉತ್ಪನ್ನ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಶುಷ್ಕ ಅಥವಾ ಆರ್ದ್ರ ವಲಯಗಳೆರಡರಲ್ಲಿನ ನೀರಾವರಿಯ ಆಚರಣೆಯ ಮೂಲಭೂತ ತತ್ವಗಳು ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ.

1.4 ನೀರಾವರಿಯ ಅರ್ಥ ವಿವರಣೆ

ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ತೇವವನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ, ಮಣ್ಣಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು ನೀರಾವರಿ. ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ನೀರಾವರಿ ವಿವರಣೆ. ಇನ್ನೂ ಸ್ಥೂಲ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪಕ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಆರು ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ನೀರಾವರಿ ಎನಿಸುತ್ತದೆ.

1. ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ತೇವವನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಮಣ್ಣಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು.
2. ಅಲ್ಪಾವಧಿ ಅನಾವೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಬೆಳೆರಕ್ಷಣೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಏರ್ಪಡಿಸುವುದು.
3. ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣಗಳನ್ನು ತಂಪು ಮಾಡಿ, ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅನುಕೂಲಕರ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುವುದು.
4. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಲವಣಗಳು ತೊಳೆದುಹೋಗುವಂತೆ ಅಥವಾ ಅವುಗಳ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ ಕಡಮೆಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು
5. ಮಣ್ಣು ನಾಳಗಟ್ಟುವಿಕೆ(ಸಾಯಿಲ್ ಪೈಪಿಂಗ್)ಯ ಅಪಾಯ ಕಡಮೆ ಮಾಡುವುದು.
6. ಉತ್ತ ನೆಲದ ಅಡಿಪದರಗಳನ್ನು ಮೃದುವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.

(1) ನೀರು ಹೊಗ್ಗಿಸು(ನುಗ್ಗಿಸು)ವ ಮೂಲಕ. (2) ಚಿಕ್ಕದೊಡ್ಡ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಸಾಗಿಸುವ ಮೂಲಕ. (3) ಜಮೀನಿನ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಹೊಂದಿದ ಸ್ತರದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ನುಗ್ಗಿಸಿ, ಜಲಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಒಳನೀರಾವರಿ ಮೂಲಕ, ಇಲ್ಲವೆ (4) ನೀರನ್ನು ಚಿಮುಕಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಹೀಗೆ ನೀರಾವರಿಯು ನಾಲ್ಕು ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಮೂಲ ನಾಲ್ಕು ಬಗೆಯದಾಗಿದೆ

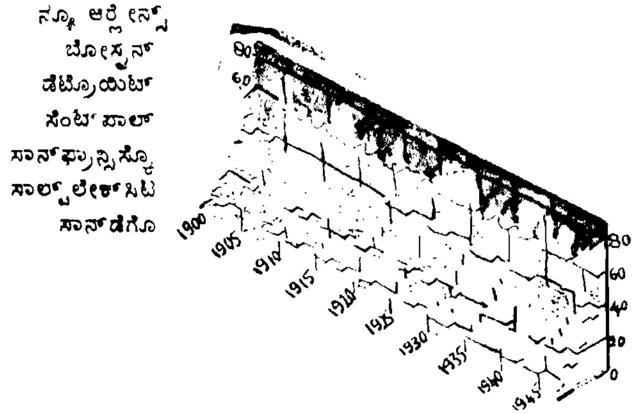
1) ಪ್ರಕ್ಷೇಪನ

2) ಪ್ರಕ್ಷೇಪನದ ಹೊರತು ಇತರ ವಾತಾವರಣದ ನೀರು

3) ಪ್ರವಾಹದ ನೀರು

4) ಭೂಜಲ

ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಬೇಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವಾಗ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೊಂದನ್ನೂ ಅಲಕ್ಷಿಸಕೂಡದು.



ಚಿತ್ರ 1.1 : ಪ್ರಕ್ಷೇಪನವು ವರ್ಷದಿಂದ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೊಂದು ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲಾದ ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳಲು ದೀರ್ಘಕಾಲ ಸರಾಸರಿಗಳು ಯಾವ ತೆರನಾಗಿಯೂ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೂ ಅತಿವೃಷ್ಟಿ ಹಾಗೂ ಅನಾವೃಷ್ಟಿ ವರ್ಷಗಳು ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತವೆ. (1952 ಸೆಪ್ಟಂಬರ್ ಪಾವರ್‌ದಿಂದ ಪುನರ್ಮುದ್ರಣ.)

ಈ ನಾಲ್ಕು ಮೂಲಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು, ಒಟ್ಟು ಸಸ್ಯದ ಆವಶ್ಯಕತೆಗೆ ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುತ್ತ ದೆಂಬುದನ್ನೂ ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ತಪ್ಪಿದಲ್ಲಿ, ನೀರಾವರಿಯ ಪದ್ಧತಿಯ ವಿನ್ಯಾಸ ಒಪ್ಪಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಈ ನಾಲ್ಕು ಮೂಲಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವು ದೊಂದು, ಇತರೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಥವಾ ನಾಲ್ಕು ಮೂಲಗಳು ಸಸ್ಯಾವಶ್ಯಕತೆಯ ನೀರಿನ ಅಧಿಕಾಂಶವನ್ನು ಪೂರೈಸುವುದರಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯ ಬೀಳುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಕ್ಷೇಪನ (ನೈಸರ್ಗಿಕ ನೀರು)

ಪ್ರಕ್ಷೇಪನವು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಪ್ರಯೋಜನಕರವಾಗಿರಬೇಕಾದಲ್ಲಿ, ಕೆಳಗಿನ ಕೆಲವು ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಅದು ಪೂರೈಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

1. ಬೇರಿನ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಆಗಾಗ ಬರಿದಾಗುವ ತೇವವನ್ನು ಪುನಃ ಭರ್ತಿ ಮಾಡಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕ್ಷೇಪನ ಇರಬೇಕು.

2. ಮಣ್ಣು ಒಣಗಿ ಸಸ್ಯಗಳು ತೊಂದರೆಗೆ ಈಡಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆಯೇ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಪೂರೈಕೆ ಮಾಡಲು ಆಗಾಗ ಪ್ರಕ್ಷೇಪನ ಸಂಭವಿಸು ತ್ತಿರಬೇಕು.

3. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಸಾಕಷ್ಟು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶವಾಗುವಂತೆ ಪ್ರಕ್ಷೇಪನ ಸಾಕಷ್ಟು ಕಡಮೆ ತೀವ್ರತೆಯದಾಗಿರಬೇಕು.

ಕೆಲವೇ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಋತುಗಳಲ್ಲಿ ಪರಮಾವಧಿ ಉತ್ಪಾದನೆ ಪಡೆಯಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಕ್ಷೇಪನದಿಂದ ಸಾಧ್ಯ. ಪ್ರಕ್ಷೇಪನವು ವಿಫಲವಾದಾಗ, ಅದರಲ್ಲಿ ತಾರ ತಮ್ಯ ತೋರಿಬಂದಾಗ ಶುಷ್ಕ ಮತ್ತು ಆರ್ದ್ರ ಪ್ರದೇಶಗಳೆರಡರಲ್ಲಿಯೂ ಈ ಆವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಹು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಅವಲಂಬಿಸ ಬೇಕಾಗುವುದು.

ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವಾಗ, ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ವರ್ಷ ದಲ್ಲಿ 'ಸರಾಸರಿ' ಪ್ರಕ್ಷೇಪನಗಳ ತಪ್ಪು ವಿವರಣೆ ನೀಡದಂತೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಬೇಕು. ದೀರ್ಘಾವಧಿ ಸರಾಸರಿಗಳು ತಪ್ಪು ಅಭಿಪ್ರಾಯಕ್ಕೆ ಎಡೆಕೊಡುವ ಸಂಭವವಿದೆ; ಏಕೆಂದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯಸ್ಥಿತಿಗಿಂತ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಆರ್ದ್ರ ಅಥವಾ ಶುಷ್ಕ ತಿಂಗಳು ಮತ್ತು ವರ್ಷಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಚಿತ್ರ 1.1 ವರ್ಷದಿಂದ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಪ್ರಕ್ಷೇಪನದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ

ಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ತಿಂಗಳಿಂದ ತಿಂಗಳಿಗೆ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಹಳ ಅತಿರೇಕ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆದಕಾರಣ, ಯಾವುದೊಂದು ತಿಂಗಳು ಅಥವಾ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ತೀವ ಸಂಭವಿಸಬಹುದೆಂಬ ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಸರಾಸರಿಗಳಿಗೆ ಬೆಲೆಯಿಲ್ಲ. ಆಗಾಗ ಸಂಭವಿಸುವ ಅನಾವೃಷ್ಟಿ ಅವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ತಕ್ಕ ರಕ್ಷಣೆಪಡೆಯಲು ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಪ್ರಕೃತಿಯ ವೈಪರೀತ್ಯಗಳು ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಸಂಭವಿಸುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಇದು ಪ್ರಕೃತಿಯ ಅತ್ಯಂತ ಸ್ವಾರಸ್ಯ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಪ್ರಕೃತಿಯೇ ಆಗಲಿ, ಅಥವಾ ಮಳೆಯೇ ಆಗಲಿ, ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ; ದಿನದಿಂದ ದಿನಕ್ಕೆ ವಾರದಿಂದ ವಾರಕ್ಕೆ, ತಿಂಗಳಿಂದ ತಿಂಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ವರ್ಷದಿಂದ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಅವು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಶುಷ್ಕ ಮತ್ತು ಆರ್ದ್ರ ಪ್ರದೇಶಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಕೃಷಿಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಕಾರಣ, ಈಬದಲಾವಣೆಗಳು ಕೃಷಿಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಪ್ರಧಾನ ವಿಷಯಗಳಾಗಿವೆ. ತೇವ ಹವಾಗುಣವುಳ್ಳ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ, ಪೈರು ಬೆಳೆಯುವ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಆಗಾಗ, ಎರಡು ಇಲ್ಲವೆ, ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವಾರ ಅವಧಿಗಳ ತನಕ ಮಳೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಮಿಚಿಗನ್ನಿನಲ್ಲಿ ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮಳೆಯೇ ಆಗದಂಥ ಒಂದರಿಂದ ಎರಡು ವಾರಗಳವರೆಗಿನ ಸರಾಸರಿ ಏಳು ಅವಧಿಗಳು ಪ್ರತಿ ವರ್ಷದಲ್ಲೂ ಕಂಡು ಬಂದವು. ಇಂಥವು ಐಯೋವಾದಲ್ಲಿ ಎಂಟು, ವಿಸ್ಕಾನ್ಸಿನ್, ಮಿನಿಸೊಟ, ಇಲಿನೊಯಿಸ್ ಮತ್ತು ಇಂಡಿಯಾನಗಳಲ್ಲಿ ಆರು ಮತ್ತು ಓಹೈಯೋದಲ್ಲಿ ಐದು, ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡವು. ಎರಡರಿಂದ ಮೂರು ವಾರಗಳ ಅವಧಿಯ ಮಳೆ ಇಲ್ಲದ ಒಂದು ಕಾಲ, ಸರಾಸರಿಯಾಗಿ ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ಎರಡು ಸಲ ಮಿನಿಸೊಟದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಪ್ರತಿ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಲ ಇದ್ದುದಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಈ 'ಆರ್ದ್ರ' ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಾರ ಮಳೆ ಇಲ್ಲದೆ ಅವಧಿಗಳು ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಅಪರೂಪ.

ಅಮೇರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತ ರಾಜ್ಯಗಳ ಬಹುಭಾಗ, ತೀವ್ರ ಅನಾವೃಷ್ಟಿಗೆ ತುತ್ತಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಕಾರಣ, ನೀರಾವರಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ರಾಷ್ಟ್ರದಾದ್ಯಂತ ಬೇಸಾಯಗಾರರ ಗಮನಕ್ಕೆ ಒತ್ತಾಯಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ತರಲಾಯಿತು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಇರುವ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಮಳೆ ಬಿದ್ದು ಬೆಳೆಗಳೇನೊ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದವು. ಹಲವು ವರ್ಷ ಅಲ್ಪಕಾಲ ಮಳೆ ಸೆರೆದರೂ ಯಥೇಷ್ಟ ಪ್ರತಿಫಲ ಕೊಡಬಹುದಾಗಿದ್ದ ಬೆಳೆಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣನಾಶವಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದವು. ಇದೊಂದು ಅನುಭವ.

ಮಿಸ್ಸೂರಿ ಮತ್ತು ಅಷ್ಟೇ ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಇತರ ಪ್ರದೇಶಗಳ ನೀರಾವರಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಲಘುಪ್ರಕಟಣೆಗಳಲ್ಲಿ, 1870 ರಿಂದ 1947 ರ ವರೆಗಿನ 77 ವರ್ಷದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ, ನಾಲ್ಕನೇ ಒಂದು ಭಾಗ ಅತಿ ಶುಷ್ಕವಾಗಿದ್ದು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಮಿತಿಮೀರಿದ ನಷ್ಟವುಂಟಾಯಿತೆಂದು ರೂಬಿ ವರದಿ ಮಾಡಿದ್ದಾನೆ. 1870 ರಿಂದ 1930ರ ವರೆಗಿನ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ 15 ಶುಷ್ಕ ವರ್ಷಗಳಾಗಿದ್ದು ಆಗ, ಮಿಸ್ಸೂರಿಯಲ್ಲಿ ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳದ ಬೆಳೆ ಸರಾಸರಿಗಿಂತ ಬಹಳ ಕೆಳಮಟ್ಟದಲ್ಲಿತ್ತು. ಆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮೂರು ವರ್ಷಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಸರಾಸರಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಮುಕ್ಕಾಲು ಪಾಲಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಮೆಯಾಗಿತ್ತು.

ಮಳೆಯ ದಾಖಲೆಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಪರಿಮಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮುಂದೆ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಕೇವಲ ಹಿಂದಿನ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನೇ ನೆಚ್ಚದೆ, ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಬೇಕು. ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡು-ಬರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳೀಯ ಜನರ ಅನುಭವ ಹಾಗೂ ತಿಳವಳಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ, ಸಂಭವಿಸುವ ತೀವ್ರ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಅರಿವು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾಗಿದೆ. ಎಷ್ಟೇ ದಕ್ಷತೆವಹಿಸಿದರೂ, ಮಹತ್ವದ ಹಲವು ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಅಗೋಚರವಾಗಿ ಸಂಭವಿಸುತ್ತಲೇಇರುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಕ್ಷೇಪನವನ್ನುಳಿದು ಇತರ ವಾತಾವರಣದ ನೀರು

ಪ್ರಪಂಚದ ಕೆಲವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ರಕ್ಷೇಪನದ ರೂಪದಲ್ಲಲ್ಲದೆ, ಇತರ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿಯೂ ವಾತಾವರಣದಿಂದ ನೀರು ದೊರೆಯುವುದು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿದೆ. ಪಶ್ಚಿಮ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯದ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ, ಇಬ್ಬನಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸುರಿದು, ಉತ್ತಮ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲಿನ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಿದೆ. ಡೆಡ್ ಸೀ ನೈಋತ್ಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರುವ ನೆಜೆಬ್ ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ, ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ದ್ರಾಕ್ಷಿಬೆಳೆಸಲು ಇಬ್ಬನಿಯೇ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಹಾಯವಾಗಿದೆ. ವರ್ಷದಲ್ಲಿ 4 ರಿಂದ 11 ಅಂಗುಲ ಅಲ್ಪ ಮಳೆ ಜೊತೆಗೆ 100 ರಿಂದ 250 ಇಬ್ಬನಿ ರಾತ್ರಿಗಳೂ ಸೇರಿ ನೀರಿನ ಅಂಶ ಅಧಿಕಗೊಳ್ಳುವುದು.

ದ್ರಾಕ್ಷಿಬಳ್ಳಿಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ನೀರು ಪೂರೈಕೆಗೆ ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ' ಹೀರಿ ' ಶೇಖರಿಸಲು ನಜೆಬ್ ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿನ ಜಾಳಾಂಧ್ರಗಳನ್ನು ದ್ರಾಕ್ಷಿಬಳ್ಳಿಗಳ ಸುತ್ತಲು ರಚಿಸಿದ್ದುದನ್ನು ಪ್ರಾಚ್ಯವಸ್ತು ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಶೋಧನೆ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ.

ಈ ಮೂಲದಿಂದ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ನೀರು ದೊರೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುವ ವಾತಾವರಣ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳೆಂದರೆ : (1) ಸಾಕಷ್ಟು ಇಬ್ಬನಿ ಬೀಳುವುದು (2) ಮಂಜು ಮತ್ತು ಮೋಡಗಳು ಹಾಗೂ (3) ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಆರ್ದ್ರತೆ. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ನೀರು ಆವಿರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೋಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಿ, ಅವುಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡುತ್ತವೆ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಹಾರಿಹೋಗುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಇಬ್ಬನಿ ವಿಶೇಷ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಇಬ್ಬನಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ, ಇಬ್ಬನಿ ಬಿದ್ದಾಗ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಮತ್ತು ಎಲೆಗಳಿಂದ, ಬಾಷ್ಪೀಭವನಗೊಳ್ಳುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮಂಜು ಹನಿ ಮತ್ತು ಇಬ್ಬನಿಗಳಿಂದ ಒರೇಗಾನ್ ರಾಜ್ಯದ ಕಾಸ್ಕೇಡ್ ಹೆಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಮಂಜುಕವಿದ 142 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ 11 ಅಂಗುಲ ಆಳ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿತ್ತು. ಆರು ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಓಹೈಯೋ ರಾಜ್ಯದ ಕೋಷೋಕ್ಟೋನಲ್ಲಿ ಆರುವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವರ್ಷ 9 ಅಂಗುಲ ಮಂಜುಬಿದ್ದಿತ್ತು. ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ದ್ರವೀಕರಣಗೊಳ್ಳುವ ವಾತಾವರಣ ತೇವದ ಗರಿಷ್ಠ ಮಿತಿ, ಹದಿನೈದು ಅಂಗುಲ ಎಂದು ಅಂದಾಜುಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಕೃಷಿ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಅಧಿಕ ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿರುವಾಗ ಪ್ರಕ್ಷೇಪನವನ್ನುಳಿದು ಇತರ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವ ವಾತಾವರಣದ ಆರ್ದ್ರತೆಯ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಉಪೇಕ್ಷಿಸಲಾಗದು.

ನೆರೆ ನೀರು

ನೆರೆ ನೀರು ನೀರಾವರಿಯ ನೀರನ್ನೇ ಕೆಲ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೋಲುತ್ತಿದ್ದರೂ, ಅದು ಮಾನವನು ಒದಗಿಸುವ ಪೂರೈಕೆಯಲ್ಲ. ನೆರೆಬಂದಾಗ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ನೀರು ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಮಣ್ಣು ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಪೋಷಣೆಗಾಗಿ ಅದನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ, ಕೃಷಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆ ನೆರೆ ನೀರನ್ನೇ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಭೂಅಂತರ್ಜಲ

ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಖಾಲಿಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬಹು ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೆಲೆನಿಂತಿರುವ ನೀರೇ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ. ಜಲಮಟ್ಟದಿಂದ ಕೇಶಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಕ ಸ್ಯಸಬೇರುವಲಯಗಳತ್ತಲಿನ ಊರ್ಧ್ವಗತಿಯ ಭೂಅಂತರ್ಜಲವೇ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ದೊರೆಯುವ ಪ್ರಧಾನ ನೀರು ಪೂರೈಕೆಯ ಆಗರ.

ಭೂಅಂತರ್ಜಲವು ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರಬೇಕಾದರೆ, ಸಸ್ಯಗಳು ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಸ್ಥಾನದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿಯೇ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಡ್ಡಿಯಾಗದಷ್ಟು ಆಳದಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕು. ಭೂಅಂತರ್ಜಲವು ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಅತಿ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಅನೇಕ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಲಾಭದಾಯಕವಾಗಿ ಉತ್ಪಾದನೆಮಾಡುವ ಜಮೀನಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಶೂನ್ಯವಾಗುವುದು. ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಡಮೆಯಾಗುವುದಾದರೂ ಬೇರಿನ ವಲಯದ ಸನಿಯದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ನೀರಾವರಿಯ ವೆಚ್ಚ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಲಾಭದಾಯಕವಾಗುವುದು. ಪರಮಾವಧಿ ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರತಿಫಲವನ್ನು ಕೊಡುವ ಆಳವು, ಜಲಮಟ್ಟ ಇರಬೇಕಾದ ಇಷ್ಟ ಆಳ.

1.5 ಆರ್ದ್ರವಾಯುಗುಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ

ಆರ್ದ್ರವಾಯುಗುಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಯು ಕೈಗೂಡಿಸಿಕೊಡುವ ಕೆಲವು ಅನುಕೂಲತೆಗಳನ್ನು ಪಾವರ್ಸ್ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿದ್ದಾನೆ. ಅವು ಇಂತಿವೆ:

(ಅ) ಒದಗಿಸುವ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನ ತೇವವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅನಾವೃಷ್ಟಿಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸುತ್ತದೆ. (ಆ) ದಟ್ಟಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳನ್ನು ಹಸುರಾಗಿಸಿ ಹಸುರುಮೇವನ್ನೂ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. (ಇ) ಕ್ಲೋವರ್ ಬೆಳೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮೊದಲನೆಯ ಋತುವಿನಲ್ಲಿಯೇ ಅದರ ಕಟಾವನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸುತ್ತದೆ. (ಈ) ಎರಡು ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. (ದೀರ್ಘಬೆಳೆಅವಧಿಯುಳ್ಳ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿನ ಬೆಳೆಯ ತರುವಾಯ ಎರಡನೆಯ ಬೆಳೆಯನ್ನೂ ಬೆಳೆಸಲಾಗುವುದು) (ಉ) ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. (ಊ) ಸಸ್ಯದ ಗುಣವನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೀಟ ಮತ್ತು ರೋಗಗಳ ವಿಶೇಷತಃ ತರಕಾರಿ (ಕಾಯಿಪಲ್ಲೆ) ಮತ್ತು ಬೆರ್ರಿಗಳ ಕೀಟ ಪೀಡೆ ಮತ್ತು ರೋಗ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತದೆ. (ಋ) ಬೆಳೆಗಳು ಬಹಳ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತೇವವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. (ೠ) ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಬೆಳೆಯ ನಂತರವೂ ಉಳುಮೆ ಮಾಡಲು ಹಾಗೂ ಸಾಂದ್ರ ಬೇಸಾಯಗೈಯಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. (ಎ) ಮಣ್ಣುಹೆಂಟೆಗಳನ್ನು ಮೆತ್ತಗೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಾಹಾರವನ್ನು ಕರಗಿಸುತ್ತದೆ. (ಏ) ಇಳುವರಿ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ನಿವ್ವಳಲಾಭ ಅಧಿಕಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದಕಮೌಲ್ಯ ವೃದ್ಧಿಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಈ ಎಲ್ಲ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿಯ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಆರ್ದ್ರ ತಾವಾಯುಗುಣವಿರುವ ಪ್ರದೇಶದ ರೈತರು ಗಮನಿಸಬೇಕಾದುದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ. ಅವರಿಗೆ ನೀರಾವರಿಯ ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಪಡಿಸಬೇಕು. ನೀರಾವರಿಯು ಲಾಭಕರವಾಗುವುದೇ ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯು ಅವರಿಗೊಂದು ಅಚ್ಚರಿ.

ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಬೇಸಾಯಗಾರರೇನಾದರೂ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಕೇಳಿದರೆ, ಅದು ಎಲ್ಲೋ ಕ್ವಚಿತ್ತಾಗಿ. ನೀರಾವರಿಯ ವಿವಿಧ ಬೆಳೆಗಳಿಂದ ಬರಬಹುದಾದ ಲಾಭಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಅವರು ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳೆಗಳು ಅಥವಾ ರೈತರು ಜೀವಿಸಿರಲು, ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಎಲ್ಲ ಬೆಳೆಗಳಿಗೂ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಅವರಿಗೆ ಅಷ್ಟೊಂದು ಮುಖ್ಯವಾದುದಾಗಿ ತೋರುವುದಿಲ್ಲ.

ತೇವಹವಾಗುಣವಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ರೈತರು ಭರವಸೆಯಿಡಬಹುದಾದ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರಾವರಿಯಿಂದಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯಕ ತೇವವಿರುವುದು ಅಧಿಕ ಮತ್ತು ನಿಶ್ಚಿತ ಫಸಲನ್ನು ಪ್ರತಿ ಬೆಳೆಯಿಂದ ಪಡೆದೇ ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ರೈತರೆಲ್ಲ ಲಾಭಹೊಂದಿಯೇ ತೀರುತ್ತಾರೆಂದು ಈ ಅಂಶ ದೃಢಪಡಿಸುವುದಿಲ್ಲ ; ಲಾಭಹೊಂದಬಹುದು ಇಲ್ಲವೆ ಹೊಂದಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ನೀರಾವರಿಯು ತನ್ನ ಆರ್ಥಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಒಂದು ಸಾಧನವೆಂದು ಆರ್ದ್ರವಾಯುಗುಣ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ರೈತರು ತಿಳಿಯಬೇಕು.

ಆರ್ದ್ರಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಯ ವಿಸ್ತರಣೆಗೆ ವೆಚ್ಚವು ಅತ್ಯಂತ ತಡೆಯೊಡ್ಡುವ ಅಂಶ. ಆರ್ದ್ರವಾಯುಗುಣವುಳ್ಳ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಆರ್ಥಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನೀರಾವರಿಯು ಎಷ್ಟರವರೆಗೆ ಆಕರ್ಷಣೀಯವೆಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸುವ ದೊಡ್ಡ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯು, ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವ್ಯವಸಾಯ ಮಾಲೀಕ ಅಥವಾ ಸಾಮಾನ್ಯಜಲ ಮೂಲವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಿ ಅದರಿಂದ ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಹಲವಾರು ಒಂದೆಡೆ ವಾಸಿಸುವ ಸಣ್ಣ ರೈತರ ಗುಂಪಿನ ಮೇಲೆ ಇದೆ. ವೆಚ್ಚದ ಅಂಶಗಳ ವಿಭಜನೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಕ್ಷೇಮಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಏಜನ್ಸಿಗಳು ಆರ್ದ್ರವಾಯುಗುಣ ಪ್ರದೇಶದ ವ್ಯವಸಾಯಗಾರರಿಗೆ ಈ ವಿವರಣೆ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿಯ ಆರ್ಥಿಕ ಔಚಿತ್ಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ವಿಭಜನೆ ನಡೆಯಿಸಿ ಪರಿಹಾರ ಸೂಚಿಸಿ ಸೂಕ್ತ ಸಹಾಯ ನೀಡಬೇಕು.

ಆರ್ದ್ರ ಮತ್ತು ಶುಷ್ಕಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಸೌಕರ್ಯಗಳಿಗೆ ಹೂಡುವ ಬಂಡವಾಳ ದೀರ್ಘಕಾಲಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ನೀರಾವರಿಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ನಿರ್ಮಾಣ ವೆಚ್ಚವೆಲ್ಲ ಉಪಯೋಗದ ಮೊದಲ ವರ್ಷದಲ್ಲೇ ಸಂದಾಯವಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅನೇಕವು ಮೊದಲು ವಿನಿಯೋಗ ಮಾಡಿದ ಹಣದ ಮರುಸಂದಾಯವಾಗ ಬೇಕಾದರೆ, ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳು ಬೇಕು. ಹವಾಮಾನ ಹಾಗೂ ಮಾರುಕಟ್ಟೆ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು ಆಡಳಿತದ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ವೆಚ್ಚಗಳು ಮರುಸಂದಾಯ ಮಾಡುವ ಅವಧಿ ಶೀಘ್ರತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸುವ ಮುಖ್ಯಾಂಶಗಳಾಗಿವೆ. ಬೆಳೆಯಬೇಕಾದ ಬೆಳೆಗಳು, ಅವುಗಳ ಬೇರುಬಿಡುವ ಆಳ, ಅನಾವೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಎಷ್ಟು ಬೇಗ ಅವು ನಾಶ ಹೊಂದುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಜಾಗ್ರತೆ ಚೇತನ ಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಸಂಗತಿ, ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಮೌಲ್ಯಗಳು ನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶಗಳಾಗಿವೆ. ಶುಷ್ಕಹವಾಮಾದ ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳ ಮೇಲೆ ಶೀಘ್ರ ಪರಿಣಾಮ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸಮೃದ್ಧ ಮಳೆ ಬಂದ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ, ನೀರಾವರಿ ಉಪಕರಣಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾಡಿದ ಹೆಚ್ಚು ಹಣವಿನಿಯೋಗವು ಹೆಚ್ಚು ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರತಿಫಲ ನೀಡದೆ ನಿರುಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ.

ನೀರಾವರಿ ವಿಧಾನವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವ ಮೊದಲು ಅದರ ಸಾಧ್ಯಾಸಾಧ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಸಾಧಾರಣ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕು. ನೀರಾವರಿಯು ಆರ್ದ್ರಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಸಾಗುವಳಿಯ ಒಂದೇ ಕೆಲಸವೆಂದೇ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. ನೀರಿನ ಅಭಾವದಿಂದ ಈಗಾಗಲೇ ಬಾಧಿತವಾದ ಒಂದು ಬೆಳೆಯನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು, ಅಲ್ಪಕಾಲದಲ್ಲಿಯೇ ನೀರಾವರಿಯ ಸಾಧನ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದು ಅವುಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದು ಅಪರೂಪವಾಗಿದೆ.

1.6 ನೀರಾವರಿಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿ

ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಯಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ 400 ದಶಲಕ್ಷ ಎಕರೆ (162 ಹೆಕ್ಟೇರು). ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ನೀರುಬಸಿತಗಳ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಆಯೋಗದವರು ನಡೆಯಿಸಿದ ನೀರಾವರಿ ಭೂಪ್ರದೇಶಗಳ ಅಧ್ಯಯನಗಳ ಸಮಗ್ರ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು 1.1 ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. 26 ದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ಒಟ್ಟು ಸಾಗುವಳಿ ಹಾಗೂ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿಯ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಅದರಲ್ಲಿ ಸೇರಿವೆ. ಈ ಎಲ್ಲ 26 ದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ನೀರಾವರಿಯ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಪ್ರದೇಶ ಒಂದು ದಶಲಕ್ಷ ಎಕರೆಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಅಧಿಕವಾಗಿದೆ. ಈ 26 ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಗುವಳಿ ಮಾಡಿದ ಒಟ್ಟು ಪ್ರದೇಶ 36 ದಶಲಕ್ಷ ಎಕರೆಗಳು; ಅಂದರೆ ಅದು ಸಾಗುವಳಿ ಪ್ರದೇಶದ ಸುಮಾರು ನಾಲ್ಕನೇ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟಾಗಿದೆ.

ಚೀನ, ಭಾರತ, ಅಮೇರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತ ರಾಜ್ಯಗಳು, ಪಾಕಿಸ್ತಾನ ಮತ್ತು ಸೋವಿಯಟ್ ರಷ್ಯ ಈ ಐದು ದೇಶಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಒಟ್ಟು ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಸುಮಾರು 272 ದಶಲಕ್ಷ ಎಕರೆಗಳು ; ಅಂದರೆ, ಇದು ಜಗತ್ತಿನ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶದ ಶೇಕಡಾ 68ರಷ್ಟಾಗಿವೆ.

1.7 ಮುಂಬರುವ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಯ ಪ್ರಗತಿ

ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಹೋದಂತೆ ಜನರ ಅನ್ನ ಮತ್ತು ವಸ್ತ್ರಗಳ ಬೇಡಿಕೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ನೀರಾವರಿಯ ಜ್ಞಾನಪಡೆದುಕೊಂಡ ಗಂಡಸರು ಮತ್ತು ಹೆಂಗಸರಿಂದ ಜಾಗತಿಕ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಬಟ್ಟೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ಸಾಧ್ಯ. ಪ್ರಪಂಚದ ಮರುಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸಲೇಬೇಕು. ಈ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಯಿಂದ ಉತ್ಪಾದನೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಈಗ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮಳೆಯಿಂದ ಆಹಾರಧಾನ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯುವ ಜಮೀನುಗಳ ಉತ್ಪಾದಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೀರಾವರಿಯಿಂದ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಈಗ ನೀರಾವರಿಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ವಿನಿಯೋಗಿಸಿರುವ ಹಣದ ಮೊತ್ತಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮೊತ್ತವನ್ನು ಪ್ರಪಂಚದ ಈಗಾಗಲೇ ಸಾಗುವಳಿಯಾಗದ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಕೃಷಿಯೋಗ್ಯ ಜಮೀನುಗಳನ್ನು ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ವಿನಿಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹಲವಾರು ಅತಿವಿಶಾಲ ಜಲಾಶಯ, ಅತಿಉದ್ದ ಕಾಲುವೆ, ಅತ್ಯಧಿಕ ವೆಚ್ಚದ ಸೋಪಾನ ಹಾಗೂ ಬುಡನೇಲು ಸ್ಯೆಫನ್ನುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ನಾಗಾಲೋಟದಿಂದ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವತನಕ ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಬೇಡಿಕೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ.

1.8 ನೀರಾವರಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ

ಮಣ್ಣಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ನೀರಾವರಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿಲ್ಲ. ಜಲಮೂಲದಿಂದ ಜಮೀನುಗಳಿಗೆ ನೀರುಣ್ಣಿಸುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಆ ಜಮೀನುಗಳಿಂದ ನೀರು ಬಸಿಯುವ ಜನಕ ಇದರ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಿದೆ. ನೀರಾವರಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಜಲಮೂಲ, ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ಕಾಲುವೆ ನೀರು ಪೂರೈಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆ ಮತ್ತು ವಿತರಣೆ ಹಾಗೂ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗಳಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಕೇಡು, ನೀರು ಬಸಿಯುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ನೀರಾವರಿ ಯೋಜಕರು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು. ನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಇತರ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅಲಕ್ಷಿಸಿ, ಅದರ ಒಂದೇ ಅಂಶಕ್ಕೆ ಲಕ್ಷ್ಯವಿತ್ತಲ್ಲಿ ತಪ್ಪು ವಿನ್ಯಾಸ ಹಾಗೂ ಅಸಮರ್ಪಕ ನಿರ್ಮಾಣಗಳಿಗೆ ಎಡೆ ದೊರೆಯುವ ಸಂಭವವಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 1.1

ಒಂದು ದಶಲಕ್ಷ ಎಕರೆಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಅಧಿಕ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶಗಳುಳ್ಳ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು

(ಸಹಸ್ರ ಎಕರೆಗಳು)

ಅ ಸಂ.	ದೇಶ	ಒಟ್ಟು ಕ್ಷೇತ್ರ	ವಾರ್ಷಿಕ ಸಾಗುವಳಿ ಕ್ಷೇತ್ರ	ನೀರಾವರಿ ಕ್ಷೇತ್ರ	ಸಾಗುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಕ್ಷೇತ್ರ (ಶೇ)
1	ಅಫ್ಘಾನಿಸ್ತಾನ	1,60,000	22,267	8645	39
2	ಅರ್ಜೆಂಟೈನ	6,86,528	75,000	2500	3
3	ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯ	1900,732	21,000	1600	8
4	ಬ್ರಹ್ಮದೇಶ	1,67,545	20,000	1300	6
5	ಚಿಲಿ	1,83,294	13,620	3367	25
6	ಚೀನ	2458,646	2,76,640	131820	48
7	ಈಜಿಪ್ಟ	2,47,166	6,604	6604	100
8	ಫ್ರಾನ್ಸ್	1,36,102	78,219	6178	8
9	ಭಾರತ	7,82,005	3,18,000	63630	20
10	ಇಂಡೋನೇಷಿಯ	4,70,754	35,000 *	11114	30
11	ಇರಾನ್	4,01,958	....	5000	....

2)

12	ಇರಾಕ್	1-10,080	....	8150	....
13	ಇಟಲಿ	74,478	54,856	5190	9
14	ಜಪಾನ್	91,320	15,055	8307	55
15	ದಕ್ಷಿಣ ಕೊರಿಯ	23,953	4,790	1610	34
16	ಮೆಕ್ಸಿಕೊ	4,86,639	57,700	5330	9
17	ನೆದರ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್	8224	....	2528	....
18	ಪಾಕಿಸ್ತಾನ್	2,33,432	52,376	27000	52
19	ಪೆರು	3,28,998	39,500	3212	8
20	ಫಿಲಿಪೈನ್ಸ್	74,087	16,245	1242	8
21	ಸೂಡಾನ್	6,19,200	17,537	3500	20
22	ಥೈವಾನ್	8 47	2160	1337	62
23	ಥೈಲ್ಯಾಂಡ್	1,38,095	13,400	3264	24
24	ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕದ ಒಕ್ಕೂಟ	0,02,310	19,027	1350	7
25	ಅಮೆರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತ ರಾಜ್ಯಗಳು (ಯು. ಎಸ್. ಎ.)	2322,016	3,40,998	33022	10
26	ರಶಿಯ (ಯು. ಎಸ್. ಎಸ್. ಆರ್.)	5503,857	....	16062	....
	ಒಟ್ಟು	1,74,73,502	14.99,994	3,62,863	ಸರಾಸರಿ 26.64

* ವ್ಯವಸಾಯ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಜಮೀನು.

ಸಸ್ಯಸ್ವಭಾವ, ಮಣ್ಣಿನ ಮತ್ತು ಒಳಮಣ್ಣಿನ ನೀರುಧಾರಣ ಶಕ್ತಿ, ಜಲಾಯನ ಸ್ಥಳದ ಲಕ್ಷಣಗಳು, ನೀರಾವರಿ ಬೆಳೆಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುವ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣಗಳೆನಿಸಿವೆ. ಅದರಂತೆ ನೀರನ್ನು ಒಯ್ಯುವ ಕಾಲುವೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹಲವು ವಿಷಯಗಳೂ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ. ಕಾಲುವೆಗಳ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆ,ನೀರನ್ನು ತಿರುಗಿಸುವ ರಚನಾವ್ಯವಸ್ಥೆ, ನೀರು ಜಿನುಗುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ನಷ್ಟಗಳನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವ ಏರ್ಪಾಡು, ಮತ್ತು ಕಾಲುವೆಗಳ ಎಡಬಲಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆ ಏರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ ಇವುಗಳೆಲ್ಲ ನೀರಾವರಿ ಇಂಜಿನಿಯರ್ ಗಮನಿಸಬಹುದಾದ ಹಲವು ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯಗಳಾಗಿವೆ. ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ತಿರುಗಿಸುವ ರಚನಾವ್ಯವಸ್ಥೆ, ನೀರು ಅಳೆಯುವ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ನಾಲೆಗಳೂ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಇತರ ವಿಷಯಗಳಾಗಿವೆ. ನೀರಾವರಿ ನಕ್ಷೆ ನಿಯಂತ್ರಣದ ವಿಧಾನ ಹಾಗೂ ವ್ಯರ್ಥವಾಗುತ್ತಿರುವ ನೀರನ್ನು ಬಳಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳೂ ಇತರ ಬಹಳ ಗಮನವೀಯಬಹುದಾದ ಮಹತ್ವದ ಸಂಗತಿಗಳಾಗಿವೆ.

ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ಬಳಸುವ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ, ಹೆಚ್ಚುವರಿ ನೀರಿನ ವಿತರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತಕ್ಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ, ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಬಳಕೆ ಕಾರ್ಯದಷ್ಟೇ ಮಹತ್ವವಿದೆ. ಅನೇಕ ಸಲ, ಆಗಾಗ, ವ್ಯರ್ಥವಾಗುತ್ತಿರುವ ನೀರನ್ನು ಬಳಸಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಿದ್ಧತೆ ಮಾಡದೆ, ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದೂ ಉಂಟು. ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸುವಾಗ ಮತ್ತು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ನೀರು ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಹರಿದು ಮತ್ತು ಒಳಮೈಯಲ್ಲಿ ಬಸಿದು ವ್ಯರ್ಥವಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ನೀರನ್ನು ಅದು ಸಾಗುವಳಿಗಳಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿದ್ದರೆ ಕೆಳಗಿನ ಜಮೀನುಗಳಿಗೆ ಅಥವಾ ಪಂಪಿನಿಂದ ಎತ್ತಿ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ಜಮೀನುಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ನೀರಾವರಿ ಜಮೀನುಗಳ ಉನ್ನತ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಂಡು ಬರುವಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮತ್ತು ಒಳಮೈ ಬಸಿನೀರ್ಗಾಲುವೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ಕಣಿವೆಯ ಭೂಮಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಆ ಕಣಿವೆಯ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಆರ್ದ್ರತಾ ಸಮತೋಲನವು ಏರುಪೇರಾಗುತ್ತದೆ. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಕೇಡು ನೀರು ಬಸಿಯುವ ಸಮಸ್ಯೆ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ. ನೀರಾವರಿ ಏರ್ಪಡಿಸುವ ತನಕ ಅಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಮತ್ತು ಒಳಮೈಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳೇ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಮುಂಚಿತವಾಗಿಯೇ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಮತ್ತು ಪ್ರಾರಂಭದ ಪರಿಶೀಲನೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೇ ಅವುಗಳ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲೂ ಸೂಕ್ತ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರಬೇಕು.

1.9 ನೀರಾವರಿಯ ಆರ್ಥಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ

ಆರ್ಥಿಕ ಲಾಭವೇ ನೀರಾವರಿಯ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ನೀರಾವರಿಪದ್ಧತಿಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದಲ್ಲಿ ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಮಹತ್ವವಿದೆ. ಹೆಚ್ಚು ದಕ್ಷ ಉತ್ಪಾದನೆಯಿಂದ ಅಧಿಕ ಲಾಭ ದೊರೆಯುವಂತಾದಾಗ ಬಳಕೆದಾರರಿಗೆ ಅಗ್ಗದ ಬೆಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸರಕುಗಳನ್ನು ಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಡಮೆ ಬೆಲೆಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಸಲು ಅವರಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥ ಹಾಗೂ ಬಟ್ಟೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ದೊರೆಯುವುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅವರ ಜೀವನದ ಮಟ್ಟ ಏರುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸದಾ ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟಿರಬೇಕು. ಇತರ ಇಂಜನಿಯರಿಂಗ್ ಹಾಗೂ ಕೃಷಿ ಕಾಮಗಾರಿಗಳಂತೆ ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗೆ ಜನರು ಚೆನ್ನಾದ ಬದುಕನ್ನು ಬಾಳುವಂತೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿ ಅದನ್ನು ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸುವುದೇ ನಿರ್ಮಾಣದ ಗುರಿಯಾಗಿರಬೇಕು. ಈ ಗುರಿ ಸಾಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟರೆ ಆರ್ಥಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯು ಕೈಗೂಡಿ ಬರುತ್ತದೆ.

ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳು

Christiansen, J. E., Irrigation in Relation to food Production, " Vol 34, pp. 400-407, Agr.Eng., June 1953.

Finch, J. Kip, " Master Builders of Mesopaatamia," Civil Eng, Vol. 50,pp 256-260. April 1957.

Gulhati, N. D., " Worldwide View of Irrigation Developments," Proc. Am.Soc. Civil Eng., No. 1951, September 1958.

Harris, Karl and Vaughn E. Hansen, " Relative Productive Valu of Land," Eng. Exp. Sta. Bul. 6, Utah State University, 1959.

Israelsen, O. W.' " Irrig tion Science—The Foundation of Permanent Agriculture in Arid Regions," Second Annual Eaculty Rəsearch Lecture' Utah State Agr. College, 1943.

Israelsen, O. W., " The Engineer and Worldwide Conservation of Soil and Water," Proc. Am. Soc. Civil Eng., No. 1775, September 1958.

Israelsen, O. W., " The Historical Background of Reclamation," reprinted from Agr. Eng , Vol. 32, 6, pp. 321-324, June 1951.

Kimball, Frank, " Soil and Water Conservation in Irrigated Areas," Agr. Eng., Vol. 25, p. 285, 1944.

Matson, Howard, " More Production from Improved Irrigation Practices," Agr Eng., Vol. 24, p. I19, 1943.

Powers, W. L., " The New Reclamation Era in Venezuela, Agr. Eng., Vol. 24, p. 345, 1943.

Robertson, D. Scott, " FAO and the Wovid Food Problem J. Am. Soc. Agron., Vol. 40, pp. 2-120, 1948.

Rubey, Harry, " Supplemental Irriggtion for Missouri and Regions of Similar Rainfall, " Univ. of Missouri Bul. 9, Vol.49 1947. Eng. Exp. Sta. Bul. 33, 1947 (revised).

Thomas, George, " Early Irrigation in the Western States, Universlty of Utah, 1948.

Wolfe, Thomas F., Water, Spec. Edit. Report, Power, pp. 73–117, September 1952.

ಅಧ್ಯಾಯ 2

ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಮೂಲಗಳು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹಣೆ

ಮಳೆ ಮತ್ತು ಹಿಮ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನೀರಿನ ಮೂಲಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕರಗುವ ಹಿಮ ಮತ್ತು ಸುರಿಯುವ ಮಳೆಯಿಂದ ದೊರೆಯುವ ನೀರೆಲ್ಲವೂ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ಉಪಯೋಗಿಸದಿರುವ ಅಂಶದಲ್ಲಿ ಕೆಲಭಾಗ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಹರಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ಅಂಶವು ನೆಲದಲ್ಲಿ ಇಂಗುತ್ತದೆ. ಈ ಇಂಗಿದ ಅಂಶವು ಅಂತರ್ಜಲದ ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಅಥವಾ ಭೂಮಿಯ ಕೆಳಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಚಯಗೊಂಡು ಮಳೆ ಅಥವಾ ಹಿಮಗಳಿಂದ ದೊರೆತ ನೀರೇ, ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಧಾನ ಮೂಲ. ಹಲವು ಕೈಗಾರಿಕೆ, ಕಾರ್ಖಾನೆ ಮತ್ತು ನಗರ ಸಭೆಗಳು ಬಳಸಿಯೋ ಬಳಸದೆಯೋ ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟ ಕೇಡುನೀರೂ ನೀರಾವರಿಗೆ ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಪ್ರತಿ ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಯು ಯಶಸ್ಸು, ಸಾಕಷ್ಟು ಮತ್ತು ಭರವಸೆ ಇಡಬಹುದಾದಷ್ಟು ನೀರುಪೂರೈಕೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆಯಾ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ಮಳೆ, ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ಇತರ ಭೂಜಲ ಸಂಗ್ರಹಗಳ ದೀರ್ಘಾವಧಿ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಅದರ ಆಧಾರದಿಂದ ನೀರಾವರಿ ಯೋಜಿಸಬೇಕು. ನೀರಿನ ಸಮಸ್ತ ಸಂಪನ್ಮೂಲವನ್ನೆಲ್ಲ ಪೂರ್ತಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ ಇದಕ್ಕೆ ಅವಶ್ಯ.

2.1 ಕಣಿವೆ ಮತ್ತು ಪರ್ವತಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ಮಳೆ

ಕಣಿವೆಗಳಲ್ಲಿ, ಬೀಳುವ ಮಳೆ ಮತ್ತು ಹಿಮ, ನೀರಾವರಿಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದಾದ ನೀರಿನ ಮೂಲಗಳು. ಕೆಲವು ಕಣಿವೆಗಳಲ್ಲಿ, ಚಳಿಗಾಲದ ಮಳೆಯು ಬೀಜಗಳು ಮೊಳಕೆ ಒಡೆಯಲು ಮತ್ತು ಸಣ್ಣಸಸಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಅನೇಕ ವಾರಗಳ ತನಕ ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಡಲು ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದ ಮಳೆಯ ನೀರಿನಿಂದಲೇ ಈ ಕಣಿವೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುವಾರ್ಷಿಕ ಬೆಳೆಗಳು ಋತುವಿನ ಆದಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಇತರ ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ಕಣಿವೆಗಳಲ್ಲಿ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಲ್ಪ

ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಬೀಜಗಳು ಮೊಳಕೆಯೊಡೆಯಲು ಮತ್ತು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲು ಬೇಕಾಗುವಷ್ಟು ತೇವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ರೈತರು ಬೀಜ ಬಿತ್ತನೆಗೆ ಮುಂಚೆ, ಭೂಮಿಗೆ ನೀರು ಕೊಡಬೇಕಾಗುವುದು. ಆಯಾ ಕಣಿವೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ಮಳೆನೀರಷ್ಟೆ ಅಲ್ಲಿನ ನೀರಾವರಿಗೆ ಸಾಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಕಣಿವೆ ಹಾಗೂ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ಮಳೆ ಮತ್ತು ಹಿಮಗಳೂ ಆ ಪ್ರದೇಶದ ನೀರಾವರಿಗೆ ಅವಶ್ಯವಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 2.1 : ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ಹಿಮವೇ ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮುಖ ಮೂಲ. (ಛಾಯಾಚಿತ್ರ— ಬರ್ಟ್ ವಿ. ಅಲೆನ್)

2.1 ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ಮಳೆಯು ನೀರು ನೀರಾವರಿಯ ಪ್ರಮುಖ ಮೂಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ

ಸಂಚಯಗೊಂಡ ನೀರು, ಕಣಿವೆ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಹರಿದು ಬಂದು ಅಲ್ಲಿನ ಜಮೀನಿಗೆ ನೀರಿನ ಪೂರೈಕೆಯಾಗುವುದು, ಶುಷ್ಕಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಜನರಿಗೆ ತುಂಬ ಸೋಜಿಗವಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಅವರಿಗೆ ಅದೊಂದು ಸಂತುಷ್ಟಿಯ ವಿಷಯ. ಆದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಅದೆಷ್ಟು ಜಟಿಲ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಒಳಗೊಂಡಿವೆಯೆಂಬುದು ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿಯದು. ವಿದ್ಯುತ್ತು ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ, ಕೈಗಾರಿಕೆಗೆ, ಗೃಹಬಳಕೆಗೆ ನೀರಾವರಿಗೆ ಇವೇ ಮೊದಲಾದ ಹಲವಾರು ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ನೀರು ಬೇಕು. ಮಳೆ ಮತ್ತು ಹಿಮದಿಂದ ಪ್ರತಿ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ನೀರು ದೊರೆಯುತ್ತದೆಂಬುದರ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಯಿಸಿ ಅದರ ವಿನಿಯೋಗ ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಜನವಾಗುವಂತೆ ನಡೆಯಬೇಕು. ನೀರಿನ ಉಚಿತ ಬಳಕೆ ಹಾಗೂ ಹಂಚಿಕೆಗಳು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಕ್ಷೇಮಾಭ್ಯುದಯಕ್ಕೆ ಮೂಲಕಾರಣಗಳಾಗಿವೆ. ಅಂತೆಯೇ ಜಾಣ್ಮೆಯ ಅಂಶವನ್ನು ವಿಶಾಲವಾದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಪರೀಶೀಲಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ.

2.2 ನೀರುಪೂರೈಕೆ ಅಧ್ಯಯನಗಳು

ನೀರುಪೂರೈಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನಂಬಲರ್ಹವಾದ ವಿವರಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದಕ್ಕೆ ವಿವೇಕಯುತವೂ ಶ್ರದ್ಧಾಪೂರ್ವಕವೂ ಆದ ನಿರಂತರ ಪರಿಶ್ರಮ ಅಗತ್ಯ. ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರುಪೂರೈಕೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡದಿರುವುದೇ ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಹಣಕಾಸಿನ ಮುಗ್ಗಟ್ಟಿಗೆ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗಳ ವಿಫಲತೆಗೆ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಅವಾಸ್ತವ ಆಶಾವಾದ ಮತ್ತು ಜಲಾಶಯದ ಪ್ರದೇಶದ ನೀರು ಪೂರೈಕೆವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಪಜ್ಞಾನ ಆಧಾರಿತವಾದ ತೀರ್ಮಾನ ಹಾಗೂ ದುಬಾರಿ ಖರ್ಚಿನ ನಿಷ್ಫಲ ಯತ್ನಗಳು, ಖಾಸಗಿ ಹಾಗೂ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ವಲಯಗಳೆರಡರಲ್ಲಿನ ಪ್ರಮುಖ ಪೌರರ ವ್ಯವಹಾರಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿರುತ್ತದೆ. ಮೂಲ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಯಾಗಬೇಕೆಂದು ಉದ್ದೇಶಿಸಲಾದ ಕ್ಷೇತ್ರ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಯೋಜನೆ ಕಾರ್ಯ ಪೂರೈಸಿದ ಮೇಲೆ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ನೀರಾವರಿಯಾಗುವ ಕ್ಷೇತ್ರ ಅಷ್ಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಅವಾಸ್ತವ ಅಂದಾಜುಗಳೇ ಕಾರಣ. ವಿವಿಧ ಋತುಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ಮಳೆ, ಹಿಮ ಮತ್ತು ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹಗಳಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹಾಗೂ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಹೇಳಲಾಗದ ಮುಂದೆ ಸಂಭವಿಸುವ ಋತುಮಾನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು, ಪ್ರತಿವರ್ಷ ದೊರೆಯುವ ನೀರಿನ ಮಿತವ್ಯಯ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಜಟಿಲಗೊಳಿಸುವ ಹಲವು ಅಂಶಗಳು. ಶುಷ್ಕಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪೂರೈಕೆ ಮಹತ್ವದ ವಿಷಯ. ಜನರು ಅಲ್ಲಿನ ಆ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ನಂಬಲರ್ಹವಾದ ವಿವರಗಳನ್ನು ಮೊದಲೇ ಕಲೆಹಾಕಿ, ಅವುಗಳ

ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿವೇಕದಿಂದ ನೀರಿನ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅವಶ್ಯವಿದೆ. ನೀರಾವರಿ ವಿಸ್ತರಣೆಗೆ, ಆಗಾಗ ಜಲಾನಯನ ಭೂಮಿಯ ಸಮೀಕ್ಷಣೆ ನಡೆಯಿಸಿ ದೊರೆಯಬಹುದಾದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಅವಶ್ಯವಿದೆ.

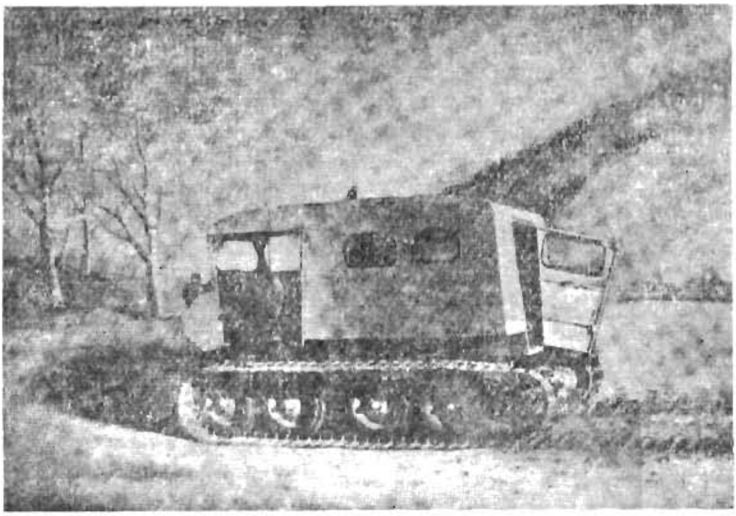
2.3 ಹಿಮ ಸಮೀಕ್ಷಣೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು

ಹಿಮ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಂಚಯಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಮನುಷ್ಯ ನಿರ್ಮಿತವಾದ ಯಾವುದೇ ಜಲಾಶಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಹಿಮದಿಂದ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಅಡಿ ಹಿಮ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಅಂಗುಲ ನೀರನ್ನು ಧಾರಣ ಮಾಡುತ್ತದೆ.ನಾಲ್ಕು ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಧಾರಣ ಮಾಡಲು ಅದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಪ್ರತಿಅಡಿ, ಒಂದು ಅಂಗುಲ ನೀರನ್ನು ಧಾರಣ ಮಾಡುವುದಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿದರೂ 10 ಚದರ ಮೈಲು ಕ್ಷೇತ್ರದ ಹಿಮದ ಮೇಲಿನ ಒಂದಡಿ ಆಳ ಹಿಮದ ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹವು 5000ಎಕರೆ-ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದು 1000ಎಕರೆ ವಿಸ್ತೃತಜಲಾಶಯದಲ್ಲಿ 5 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಆಳ ನೀರಿನ ಸಂಚಯದಷ್ಟು. ಯಾವುದೊಂದು ಜಲಾನಯನಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ 10 ಅಡಿ ದಪ್ಪದ ಹಿಮ ಬಿದ್ದೇ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ವಸಂತ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಅಡಿ ದಪ್ಪ ಹಿಮ ಧಾರಣಮಾಡಿದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಅಂಗುಲಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹಿಮಕರಗಿ, ಅತಿಶೀಘ್ರದಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟೊಂದು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರು ದೊರೆಯುವುದು. ನೀರು ಬಳಕೆಗಾರರಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವದ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ. ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹಗಳು ತುಂಬುತ್ತ ನಡೆದಂತೆ ನೀರಿನ ಬೃಹತ್ಪರಿಮಾಣದ ಕಲ್ಪನೆಯು ಆಗುತ್ತದೆ.

ನೀರಿನ ಪೂರೈಕೆ ಸಾಕಷ್ಟಾಗುವುದೋ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೋ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಾದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇದರ ಹರಿದುಹೋಗುವಿಕೆ ಸಂಭವಿಸುವುದು, ಈ ಕೆಲವು ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದೂ ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿದೆ. ಮಿತನೀರು ಪೂರೈಕೆಯ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯುವ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸಬೇಕು; ಆಗ ಕಡಮೆ ಜಮೀನಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕು; ಕಡಮೆ ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಬೆಳೆಗಳನ್ನೇ ಬೆಳೆಯಬೇಕು, ದೀರ್ಘಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಗುವ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಶೀಘ್ರಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಾಗುವ ಏಕಋತುವಿನ ಬೆಳೆಗಳನ್ನೇ ಬೆಳೆಯಬೇಕು.

ನೀರಿನ ಪೂರೈಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕಗೊಂಡಾಗ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಜಮೀನನ್ನು ನೀರಾವರಿಯ ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ತರಬಹುದು, ಇಲ್ಲವೆ ಇನ್ನೂ ಸಾಂದ್ರ ವ್ಯವಸಾಯ

ಅನುಸರಿಸಬಹುದು. ಶೀಘ್ರದಲ್ಲಿ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ನಂಬಲರ್ಹವಾದ ಅಂಕಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಹಿಮ ಸಮೀಕ್ಷೆ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ವಿಸ್ತೃತಗೊಳಿಸಿ ತರತರನಾದ ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 2.2 : ಹಿಮಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದೆಡೆ ಹೋಗಲು ಶಕ್ತವಾಗಿರುವ ಊಟಾಸೈಂಟಿಫಿಕ್ ರಿಸರ್ಚ್ ಫೌಂಡೇಶನ್ ಸಂಸ್ಥೆ ತಯಾರಿಸಿದ 'ಟ್ರ್ಯಾಕ್ ಮಾಸ್ಟರ್'

ತಿಂಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ದೂರ ದೂರ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಹೋಗಿ ಈ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂಥ ಸ್ಥಳಗಳು ಕೆಸರಿನಿಂದ, ಕಲ್ಲುಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಹಾಗೂ ಹಿಮದಿಂದ ತುಂಬಿರುತ್ತವೆ. ಅಂಥಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ವಾಹನಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲಾಗಿದೆ. (ಚಿತ್ರ 2.2 ನೋಡಿರಿ). ಇವು ಸಮೀಕ್ಷಕರ ಓಡಾಟಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ವಾಹನಗಳಾಗಿರುವುದರ ಜೊತೆಗೆ, ವಿದ್ಯುತ್‌ಮಂಡಲ ಅಳವಡಿಸಿ ತನ್ಮೂಲಕ ರೇಡಿಯೋ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮುಂಚಿನ ಆಳ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಅಂಶಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಯಂತ್ರಜೋಡಿತ ಸಾಧನಗಳೂ ಆಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ.

ಸಮೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ ಕೂಡಲೆ ಮುನ್ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ವರದಿ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ. ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ನೆರವಾಗಲು ಅತಿವೇಗವಾಗಿ ಕೆಲಸ ನಡೆಸುವ ಗಣಕ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ವಿಶ್ಲೇಷಣದ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು





ಚಿತ್ರ 2.3 : ಮಾದರಿ ತೆಗೆಯುವ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಹಿಮದಲ್ಲಿ ತೂರಿಸುವುದು. ಹಿಮದ ಆಳವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಮತ್ತು ಕೊರೆದು ತೆಗೆದ ಹಿಮಗಡ್ಡೆ ತೂಕಮಾಡಿ ನೀರಿನ ಅಂಶವನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡುವುದು.

(ಛಾಯಾಚಿತ್ರ : ಬೊನ್‌ಸ್ಟಡ್ ಯು.ಎನ್. ಅಗ್ರಿಕಲ್ಚರ್ ಡಿಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟಿನ ಸಾಯಿಲ್ ಕನ್ಸರ್‌ವೇಶನ್ ಸರ್ವೀಸ್ ಕೃಪೆಯಿಂದ)

ತ್ವರಿತಗೊಳಿಸಲಾಗುವುದು. ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶದ ಕಿರುಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಪ್ರಾತಿನಿಧಿಕ ಹಿಮಸಮೀಕ್ಷಣ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಹಿಮಗಾಳಿಗಳಿಂದ ತೊಂದರೆಯಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸುಮಾರು 50 ರಿಂದ 100 ಅಡಿ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಒಂದರಂತೆ ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಹದಿನೈದು ಸಮೀಕ್ಷಾಕೇಂದ್ರಗಳು ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಹಿಮದ ಆಳ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗೊತ್ತುಪಡಿಸುವಿಕೆಯು ಪ್ರತಿ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲೂ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಹಗುರವಾದ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಕೂಡುಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ಹಿಮದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದು. ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಹಿಮದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೆ ಅದರ ಪದರುಗಳಲ್ಲಿ ತೂರಿಕೊಂಡು ಹೋಗಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ, ಗರಗಸದ (ಕರಗಸ) ಸುತ್ತುಅಲಗಿನಂತಹ ಸಾಧನವನ್ನು ಕೊಳವೆಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ.

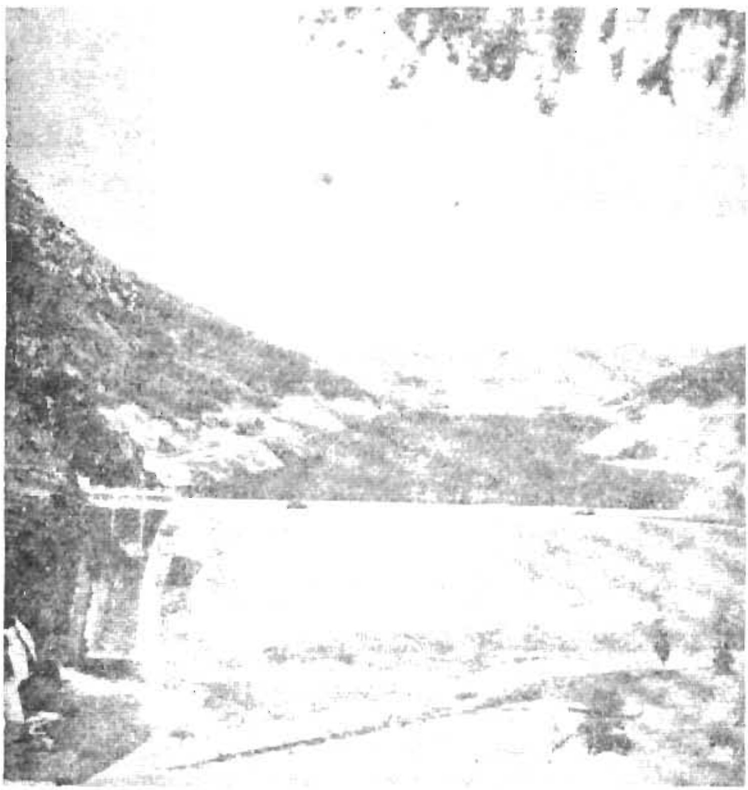
ಈ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಹಿಮದೊಳಗೆ ತೂರಿಸಿ ನಂತರ ಹೊರತೆಗೆದು ಕೊರೆದು ಒಳಸೇರಿದ ಹಿಮದ ಭಾಗವನ್ನು 2.3 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ತೂಕಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಇಂದಿನ ಮತ್ತು ಹಿಂದಿನ ಪ್ರವಾಹದ ಹರಿತ (ಓಟ) ಉಷ್ಣಾಂಶ, ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರಿನಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಪರಿಮಾಣ ಮತ್ತು ಮಳೆ ಇವೇ ಮೊದಲಾದ ಬದಲಾಗುವ ಹಲವು ಅಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಲೆ ಹಾಕದ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗೊಳಿಸಿ ಹಿಮದ ಗರಿಷ್ಠ ಎತ್ತರ (ದಪ್ಪ) ಹಾಗೂ ಮೇಲ್ಪದರಿನ ಮೇಲಿನ ಓಟ (ಪಾತಳಿ ರಭಸ) ಗಳ ವಿವರ ತಿಳಿಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

2.4 ಮೇಲ್ಮೈ ಜಲಾಶಯಗಳು

ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀರಾವರಿಯ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಪೂರೈಸದೆ ಹೋದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಮೇಲ್ಮೈ ಜಲಾಶಯ (ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಮಿತ) ಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಅದನ್ನು ನೀರಾವರಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಚಳಿಗಾಲ ಮತ್ತು ವಸಂತ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಹರಿದುಹೋಗುವ ನೀರನ್ನು ಒಂದೆಡೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಬೆಳೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬೇಕಾದಾಗ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಅಧಿಕ ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹರಿದು ಹೋಗುವ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಶುಷ್ಕವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ಅಗತ್ಯವಿರುವಾಗಲೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹಕ್ಕಾಗಿ ಕಟ್ಟಿರುವ ಎಲ್ಲ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಪರಮಾವಧಿ

ಪ್ರವಾಹ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾದ ನೀರು ಹೊರಗೆ ಹರಿದು ಹೋಗುವಂತೆ ಸಾಕಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಕೋಡಿಗಳ ಏರ್ಪಾಡು ಇರಬೇಕು. ಅಣೆಕಟ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾದಷ್ಟು ಅಸ್ತಿ ಪಾಸ್ತಿಗೆ ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಟಿಗೆ ಅಪಾಯವಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ ಸುರಕ್ಷಿತ ಕೋಡಿಗಳು ಇರುವುದು ಅವಶ್ಯ.



ಚಿತ್ರ 2.4: ಈ ಬಗೆಯ ಸರ್ಕಾರಿ ಜಲಾಶಯಗಳು ನೀರಾವರಿ ಪ್ರಗತಿಗೆ ಕೊಡಿಗೆಗಳು

ಯಾವ ಕಣಿವೆ, ಕಂದರಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡಬೇಕಾಗಿರುವುದೋ ಆ ಕಣಿವೆ, ಕಂದರಗಳ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಗಮನಕ್ಕೆ ತಂದುಕೊಂಡು ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿಡಲು, ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಎತ್ತರ ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಜಲಾಶಯದ ಇತಿಮಿತಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕು. ಸಣ್ಣ ಪ್ರವಾಹಗಳಿಗೆ ಕಟ್ಟಲ್ಪಡುವ ಕೆಲವು ಜಲಾಶಯಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (2.4 ನೇ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ) ಕೆಲವು ಸಹಸ್ರ ಎಕರೆ ಅಡಿಗಳಾ

ಗಿದ್ದರೆ, ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಅನೇಕ ದಶಲಕ್ಷ ಎಕರೆ ಅಡಿಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹಕ್ಕಾಗಿ ರಚಿಸಿದ ಕೆಲವು ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು ಕೆಲವೇ ಅಡಿ ಎತ್ತರವಾಗಿದ್ದು ಕಡಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು 700 ಅಡಿಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರವಾದ ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡಗಳಾಗಿದ್ದು ಅನೇಕ ದಶಲಕ್ಷ ಡಾಲರುಗಳ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ದಿನದಿನಕ್ಕೆ ನೀರಿಗಾಗಿ ಬೇಡಿಕೆಗಳು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಲೇ ಇವೆ. ಅಂತೆಯೇ ಇದುವರೆಗೆ ಕಟ್ಟಿರುವ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಿಗಿಂತ ಇನ್ನೂ ದೊಡ್ಡ, ಹೆಚ್ಚು ವೆಚ್ಚದ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವ ಅಗತ್ಯತೆ ಭವಿಷತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಅಧಿಕವಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ.

2.5 ಮಣ್ಣಿನ ಸಣ್ಣ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು

ಊಟೆ ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ಹಳ್ಳಗಳ ನೀರನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡಲು ಸಣ್ಣ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು ಸಾಕು. ಇಂಥ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು ಬುಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಹಳ್ಳಗಳ ನೀರನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ. ನೀರಾವರಿಗೆಂದು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಚಿಕ್ಕ ಜಲಾಶಯಗಳಿಂದ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೀನು ಸಾಕಬಹುದು ; ಗೃಹ ಬಳಕೆಗೆ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು. ಬಾತು, ಕೊಕ್ಕರಿಗಳಿಗೆ ಈ ಜಲಾಶಯಗಳು ಆಶ್ರಯಸ್ಥಾನಗಳಾಗಿ ಮಾನವರಿಗೆ ಆಹಾರವನ್ನೂ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಕೊಳ, ಕಲ್ಯಾಣಿಗಳು ಉಪಯುಕ್ತತೆಯ ಜೊತೆಗೆ ವ್ಯವಸಾಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಅಂದ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅವುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿಕರು ಆಸ್ಥೆವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ,

ಜಲಾಶಯದ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಆದಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರಬೇಕು. ಮತ್ತು ಅದರ ನಿರ್ಮಾಣಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಬೇರು ಹಾಗೂ ಕುರುಚಲು ಗಿಡಗಳು ಇರಬಾರದು. ಒಣಗಿದ ಹಾಗೂ ಕಠಿಣ ಸ್ತರವುಳ್ಳದ್ದೂ ಆದ ಭದ್ರ ಬುನಾದಿಯಮೇಲೆ ಅಣೆಕಟ್ಟು ನಿರ್ಮಿತಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ನೀರು ಪೂರೈಕೆಯ ಮೊತ್ತ, ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ವೆಚ್ಚ, ತೂಬು ಮತ್ತು ಕೋಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಎತ್ತರ ಇರಬೇಕು. ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಮಧ್ಯಮ ತೆರನಾದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಹೆಚ್ಚುಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಜಿನಗುಜೇಡಿ ಅಥವಾ ಎರೆಮಣ್ಣನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಲ್ಲಿ ಒಣಗಿದಾಗ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಬಿರಕು ಬಿಡುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ನೀರನ್ನು ತಡೆಯಲು ಮರಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ಕಾರಣ ಅದನ್ನಂತೂ ಉಪಯೋಗಿಸಲೇಬಾರದು. ಜಲಾಶಯಕ್ಕೆ ನಿವೇಶನವನ್ನು ಆರಿಸುವಾಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿರಿಸಬೇಕು. ನಿರ್ಮಾಣ ಸ್ಥಳ

ಆದಷ್ಟು ಸಮೀಪದಲ್ಲಿದ್ದು, ಸುಲಭವಾಗಿ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಹೋಗಿ ಬರಲು ಅನುಕೂಲತೆ ಇರಬೇಕು. ಉತ್ತಮ ಜಲಾಶಯ ಮತ್ತು ತೂಬುಗಳ ಏರ್ಪಾಡಿಗೆ ಅದು ತಕ್ಕದಾಗಿರಬೇಕು. ಬಂದು ಸೇರುವ ನೀರಿನ ರಭಸ ಹೆಚ್ಚಿ, ಕಟ್ಟೆ ಒಡೆದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಜನತೆ ಮತ್ತು ಅವರ ಆಸ್ತಿಪಾಸ್ತಿಗೆ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ಹಾನಿಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಮುಂದಾಗಿಯೇ ಆಲೋಚಿಸಿರಬೇಕು ನೀರುಜಿನುಗದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜಲಾಶಯವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಮೃದು ಬಂಡೆ (ಶೇ. 8) ಮತ್ತು ಮೇಲೆದ್ದು ತೋರುವ ಬಂಡೆಯ ಸ್ತರದಮೇಲೆ ಅಣೆಕಟ್ಟು ನಿರ್ಮಿಸಿದರೆ ಆಗಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಬಿರುಕುಗಳು ಉಂಟಾಗಿ, ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ನೀರು ಜಿನುಗಲು ಶುರುವಾಗಿ ನಂತರ ವಿಶಾಲ ಕಂಡಿಯೇ ಏರ್ಪಟ್ಟು ಅದರಿಂದ ತುಂಬಾ ಹಾನಿಯುಂಟಾಗುವುದು. ಜಲಾಶಯದ ಅಂಗಳದಲ್ಲಿನ ಮರ ಮತ್ತು ಪೊದೆಗಳನ್ನು ನೀರು ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುವಷ್ಟರಲ್ಲಿಯೇ ಮುಂದಾಗಿ ತೆಗೆಯಬೇಕು. ಪೂರೈಕೆಗೆಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಜಲಾಶಯ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು.

ಕೋಡಿಯ ನಿರ್ಮಾಣವು ಜಲಾಶಯ ಯೋಜನೆಯ ಕ್ಲಿಷ್ಟಕರ ಭಾಗವಾಗಿದೆ. ಕೋಡಿಯೇ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ವಿಫಲತೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದುಂಟು. ಕೋಡಿಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆ ತಯಾರಿಸುವುದು ಅತಿ ಜಟಿಲ ಸಮಸ್ಯೆ. ಕೋಡಿಯು ಜಲಾಶಯದ ಸ್ಥಳ ಹಾಗೂ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದಬೇಕು. ಜಲಾಶಯದ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿದ ಜಾಗ ಮತ್ತು ಬಂದು ಸೇರುವ ಪ್ರವಾಹದ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತಗಳನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿರಿಸಿ ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಆದಷ್ಟು ಕಡಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಭದ್ರವೂ, ಉಪಯುಕ್ತವೂ ಆದ ಜಲಾಶಯ ನಿರ್ಮಿಸಲು ಯತ್ನಿಸಬೇಕು. ವಿನ್ಯಾಸ ತಯಾರಿಕೆ, ಅಂದಾಜು ವೆಚ್ಚ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಣಿತರಾದ ಇಂಜನಿಯರುಗಳ ಸಹಾಯವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಅವಶ್ಯ.

೨.6 ಜಲಾಶಯಗಳಲ್ಲಿ ಗಷ್ಟು(ಹೂಳು) ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ

ಗಷ್ಟು (ಹೂಳು) ಸೇರುವಿಕೆಯಿಂದ ಜಲಾಶಯಗಳ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯ ಅವಧಿ ಕಡಮೆಯಾಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಒಂದು ಸಲ ಜಲಾಶಯದಲ್ಲಿ ಗಷ್ಟು, ಮಡ್ಡಿ ಅಥವಾ ಹೂಳು ಸಂಗ್ರಹವಾಯಿತೆಂದರೆ, ಆ ಜಲಾಶಯವು ಮುಂದೆ ನೀರು ಶೇಖರಣೆಗೆ ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕವಾಗುವುದು. ಒಳ್ಳೆಯ ಅಣೆಕಟ್ಟು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಯೋಗ್ಯ ಜಾಗಗಳು ಅತಿ ವಿರಳ. ಇಂಥ ಜಲಾಶಯಗಳು ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜನ

ವಾಗಿದ್ದರೆ, ಅವುಗಳ ಯಜಮಾನರಿಗೆ ಅಪಾರ ಹಣ ನಷ್ಟ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು ; ಜೊತೆಗೆ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಜಲಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ನಶಿಸಿಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇದು ನಿಜಕ್ಕೂ ತುಂಬಲಾರದ ನಷ್ಟ. ಕಾರಣ, ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಯೋಜಿಸು ವಾಗ ಜಲಾಶಯದ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯ ಜೊತೆಗೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಹೂಳು ಸಂಗ್ರಹ ವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ತೊಂದರೆಯ ಬಗೆಗೂ ಮೊದಲೇ ಆಮೂಲಾಗ್ರವಾಗಿ ಚಿಂತಿಸಿರಬೇಕು. ಗಷ್ಟು ಕಟ್ಟುವುದನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಳಿಸಲು ಅವಶ್ಯಕ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿಯೇ ಯೋಜಿಸಿ ಕ್ರಮಕ್ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಜಲಾಶಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೂಳು ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಕೆಲವು ತಂತ್ರ ಮತ್ತು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇ ಶದ ಮೇಲ್ಮೈ ಸಡಿಲಾಗಿರದೆ ಭದ್ರಗೊಂಡಿರಬೇಕು. ನೀರು ಹರಿದು ಬರುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಾವರಣ ಒದಗಿಸಬೇಕು. ರಭಸದ ಪ್ರವಾಹ ತಡೆಯಲು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ತಡೆ ಏರ್ಪಡಿಸಬೇಕು. ನೆರೆಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರು ಹೊರಹೋಗಲು ಹಾಗೂ ಹೂಳು ತೆಗೆಯಲು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿರಬೇಕು. ಬಸಿ(ಕೇಡು ನೀರು) ನೀರು ಹೊರಗೆ ಹೊರಟು ಹೋಗಲು ಸಾಧನ ಏರ್ಪಡಿಸಬೇಕು. ಈ ಕೆಲವು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಆಯಾ ಸ್ಥಳದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಅನುಸರಿಸಬೇಕು. ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶ ರಕ್ಷಣೆ ಹಾಗೂ ವಿಶಿಷ್ಟ ಜಲಾಶಯ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು ಹೂಳು ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಯತ್ನಗಳಾಗಿವೆ. ಇವು ಹೂಳು ಜಲಾ ಶಯದಲ್ಲಿ ಬಂದು ಸೇರುವುದಕ್ಕೆ ತಡೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

2.7 ಆವಿಯಾಗಿ ಹೋಗುವುದನ್ನು ತಡೆದು ನಷ್ಟ ಕಡಮೆಗೊಳಿಸುವಿಕೆ

ಆವಿಯಾಗಿ ಹೋಗುವ ನೀರಿನ ನಷ್ಟವು ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ತೀವ್ರ ತರವಾದ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆ. ಈ ರೀತಿ ನೀರು, ಆವಿಯಾಗಿ ಹೋಗುವುದನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಲು ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಅವಶ್ಯವಿದೆ. ನೀರಿನ ಕೊರತೆ ಆವಿಯಾಗುವ ಮರಭೂಮಿ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿಯಂತೂ ಇದು ಗಮನಿಸಬಹುದಾದ ಅಂಶವಾಗಿದೆ. ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ವಿಸ್ತೃತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆದಿವೆ. ಅಮೆರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತ ರಾಜ್ಯಗಳ ಹದಿನೇಳು ಪಶ್ಚಿಮ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸ ಬಹುದಾದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 45ರಷ್ಟು ಆವಿಯಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ನೀರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಬೇಡಿಕೆಯಿರುವ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಆವಿಯಾಗುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದಕ್ಕೆ ಆದ್ಯತೆ ಕೊಡಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಮಿತ ಜಲಾಶಯಗಳ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಮೊನೊಮೊಲೆಕ್ಯೂಲರ್ ಫಿಲ್ಮಿನಿಂದ ಆವರಿಸುವುದರಿಂದಲೂ ಹಾಗೂ ಜಲಾಶಯಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಒಳಗಡೆ ನಿರ್ಮಿಸುವುದರಿಂದಲೂ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು. ಜಲಾಶಯಗಳ ನೀರನ್ನು ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಲು ಮೊನೊಮೊಲೆಕ್ಯೂಲರ್ ಫಿಲ್ಮನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಂಗತಿಗಳತ್ತ ಗಮನವೀಯುವುದು ಅವಶ್ಯವಿದೆ. ಮೊನೊಮೊಲೆಕ್ಯೂಲರ್ ಫಿಲ್ಮ್ ಬಹಳ ಬೆಲೆಯವಸ್ತು. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಇದನ್ನು ತಿಂದು ಹಾಕುತ್ತವೆ. ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಫಿಲ್ಮ್ ನಿರ್ಮಾಣಗೊಳಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ರಸಾಯನವನ್ನು ಗಾಳಿಯಿಂದ ಸಾಗಿಹೋಗಿ ಜಲಾಶಯದ ದಡದ ಮೇಲೆ ಸಂಚಯಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ ಉಚಿತ ರಾಸಾಯನ ಪದಾರ್ಥ ಕಂಡು ಹಿಡಿದು, ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ತಾಂತ್ರಿಕತೆ ತಿಳಿದು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ನೀರಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಗತಿ ಸಾಧಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಈಗ ಜಾನುವಾರುಗಳಿಗೆ ನೀರು ಪೂರೈಕೆಮಾಡುವ ಕೆಲವೆಡೆ ಈ ವಿಧಾನ ಅನುಸರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಒಳಗಡೆ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡಲು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಜಲಾಶಯಗಳ ಉಪಯೋಗ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಲಿದೆ. ನೀರುಪೂರೈಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಅಮೂಲ್ಯವಾಗುತ್ತನಡೆದಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಉಚಿತ ಸ್ಥಳಗಳು ದೊರೆಯುವುದು ದುಸ್ತರವಾಗುತ್ತ ನಡೆದಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ನಿರ್ಮಾಣ ವೆಚ್ಚವೂ ದುಬಾರಿಯಾಗುತ್ತಲಿದೆ. ಮೊನೊಮೂಲಿಕ್ಯೂಲರ್ ಫಿಲ್ಮ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಪೂರ್ತಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುಗಳಲ್ಲಿ ತಾಂತ್ರಿಕ ಪ್ರಗತಿ ಸಾಧನೆ ಅವಶ್ಯವಿದೆ. ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ಹೋಗುವುದನ್ನು ತಡೆಯಲು ಜಲಾಶಯದ ಮೇಲ್ಭಾಗ ತೆರದಿಟ್ಟಿರುವಿಕೆಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವದ ವಿಷಯ, ಅಂತರ್ಜಲ ಮೂಲಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪರಿಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವ ತಂತ್ರಗಳ ಬಗೆಗೆ ಮುಂದೆ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗುವುದು.

2.8 ಜಲಸಸ್ಯಗಳ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು

ಫ್ರಿಯಟೊಫೈಟ್ಸ್‌ಗಳು ಜಲಪ್ರಿಯ ಸಸ್ಯಗಳು. ಇವು ಪ್ರವಾಹಗಳ ಎಡಬಲಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಆಳನೀರಿನ ಜಲಾಶಯಗಳ ಸುತ್ತಲಿನ ಒದ್ದೆಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯೂ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಆರ್ಥಿಕದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ, ಅವುಗಳಿಗೆ ಯಾವ ಮಹತ್ವವೂ ಇಲ್ಲ. ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕೆ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅವು ಪಾಲುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಶುಷ್ಕಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅದರಲ್ಲಿಯೂ, ಆರ್ಥಿಕ

ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ನೀರು ಅವಶ್ಯವಾಗಿರುವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಜಲಸಸ್ಯಗಳು ವಿಪರೀತ ಬೆಳೆದಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅಂಥಲ್ಲಿ ಈ ಸಸ್ಯಗಳದ್ದೊಂದು ವಿಶೇಷ ಸಮಸ್ಯೆಯೇ. ಅಮೆರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತ ರಾಜ್ಯಗಳ ಕೆಲವು ದಕ್ಷಿಣ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಟ್‌ಟೇಲ್ಸ್, ಟೋಲ್ಸ್‌ವಿಲ್ಲೋಸ್, ಸ್ಟಾಲ್‌ಸೀಡಾರ್, ಕಾಟನ್‌ವುಡ್ಸ್, ಸಾಲ್ಟ್‌ಗ್ರಾಸ್, ಬಾರಿಸ್ ಮತ್ತು ಮೆಸ್‌ಕ್ವೈಟ್ ಮೊದಲಾದ ಸ್ಥಳೀಯ ಸಸ್ಯಗಳು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವ ಪ್ರತಿ 10 ಎಕರೆ ಅಡಿ ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಬಿಡುತ್ತವೆಯೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಜಲಸಸ್ಯಗಳು ಹೀರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು. ಜಲಾಶಯದ ನೀರಿನ ಆಳ ಕಡಮೆಯಾದಂತೆಲ್ಲ ಇವು ನೀರನ್ನು ಬಳಸುವ ಪ್ರಮಾಣ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಜಲಾಶಯಗಳನ್ನು ನೀರಿನ ಆಳವು ಇವುಗಳ ಹುಟ್ಟು ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಹೊಂದಿದ ಭೂಮಿ ಅಧಿಕ ಒದ್ದೆಯಾಗುತ್ತ ನಡೆದಂತೆ ಈ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ನೆಲದಿಂದ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ 10 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಕೆಳಗಿದ್ದರೂ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಿರು ಆಳ ಬೇರುಳ್ಳ ಸಾಲ್ಟ್‌ಗ್ರಾಸ್ ಸಸ್ಯವು ಸಹ, ನೆಲದಂಚಿನ ತನಕ ಒದ್ದೆಯಾದ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಕ್ಯಾಟ್‌ಟೇಲ್ಸ್ ಮತ್ತು ಟೋಲ್ಸ್ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ನೆಲದ ಅಂಚಿಗೆ ಹೊಂದಿಯೇ ನೀರುಬೇಕು. ನೀರಿನ ಅಂಚು 6 ರಿಂದ 8 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಕೆಳಗಿದ್ದಾಗಲೂ ಸಾಲ್ಟ್‌ಗ್ರಾಸ್ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ವಿಲೋಸ್, ಸಾಲ್ಟ್ ಸೀಡರ್ ಮತ್ತು ಕಾಟನ್‌ವುಡ್, ನೀರು ಅಂಚಿನಿಂದ ಮೇಲೆ 10 ಅಡಿಗಳ ತನಕವೂ ಒದ್ದೆಯಾದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಗ್ರೀಸ್‌ವುಡ್, ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ನೀರುಪಾತಳಿ (ಅಂಚು) 15 ಅಡಿಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಆಳದಲ್ಲಿ ಇದ್ದಾಗಲೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಮೆಸ್‌ಕ್ವೈಟ್ 40 ರಿಂದ 100 ಅಡಿಗಳ ತನಕವೂ ನೀರಿನತ್ತ ತನ್ನ ಬೇರು ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಸಾಲ್ಟ್‌ಸೀಡರ್ ಮೆಸ್‌ಕ್ವೈಟ್ ಮತ್ತು ಬವಾರಿಸ್‌ಗಳು ಉಷ್ಣ ಹವಾಗುಣ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ವಿಲ್ಲೋಸ್, ಕಾಟನ್‌ವುಡ್ ಮತ್ತು ಸಾಲ್ಟ್‌ಗ್ರಾಸ್ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಲ್ಲೂ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಗ್ರೀನ್‌ವುಡ್ ತಂಪು ಮತ್ತು ಶುಷ್ಕ ಹವಾಗುಣವಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳೆರಡರಲ್ಲಿಯೂ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ.

ಜಲಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡಲು ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹರಿದುಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಇಲ್ಲವೆ, ಕೊಳವೆ

ಗಳ ಮುಖಾಂತರ ನೀರಿನ ಪಾಚಳಿ (ಅಂಚು) ಕೆಳಗಿಳಿಸುವುದು ಒಂದು ವಿಧಾನವಾದರೆ, ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿಯೋ ಅಥವಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದಲೋ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ತಡೆಹಿಡಿಯುವುದು ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನ. ಇವೆರಡು ವಿಧಾನಗಳೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದ್ದು ಸಫಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೂ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮ ತಂತ್ರಗಳ ಮತ್ತು ಜ್ಞಾನದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ. ಸ್ಥಳೀಯ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗನುಗುಣವಾದ ಹಲವು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಈ ಸಸ್ಯಗಳ ನಿರ್ಮೂಲನ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾದುದು ಅಗತ್ಯ.

ನೀರಿನ ಹಲವು ಸಮಸ್ಯೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ವಿವರಗಳನ್ನು ಫ್ಲೆಚರ್ ಮತ್ತು ಎಲ್‌ಮೆಂಡರ್ಫ್‌ರು ಯು. ಎಸ್. ಡಿ. ಎ ದವರು 1955 ರಲ್ಲಿ ವಾರ್ಷಿಕ ಪ್ರಕಟಣೆಯಾಗಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ ನೀರು ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ.

2.9 ಮಳೆಬರಿಸುವಿಕೆ ಅಥವಾ ಮೋಡಗಟ್ಟಿಸುವಿಕೆ

ಅಧಿಕ ಜಲಾನ್ವೇಷಣೆಯ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳೆಂದರೆ ಮೋಡಗಟ್ಟಿಸುವಿಕೆ ಅಥವಾ ಮಳೆಬರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗವೂ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಮಾನವನು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಲ್ಲನೇ ? ಹಾಗಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ? ಈ ಕೆಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ.

ಮಳೆ ಬರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಕೃತಿಯು ಆಕಾಶದಿಂದ ಹೇಗೆ ಮಳೆಯನ್ನು ಸುರಿಸುತ್ತದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಮೊದಲು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಹವೆಯಲ್ಲಿರುವ ಉಪ್ಪಿನ ಹರಳು, ಧೂಳು ಮೊದಲಾದ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಹಿಮಗಡ್ಡೆಯ ಹರಳುಗಳು 'ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೇಶನ್' ಎಂಬ ವಿಧಾನದಿಂದ ರಚಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಹರಳುಗಳು ಆ ಮೇಲೆ ಪರಸ್ಪರ ಸೇರಿಕೊಂಡು ನೆಲಕ್ಕೆ ಬೀಳುವ ತನಕ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹಿಮದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಕರಗಿ ಮಳೆಯ ಹನಿರೂಪದಲ್ಲಿ ನೆಲದಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಹನಿಗಳು ರಚನೆಯಾಗುವಂತೆ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಕಣಗಳನ್ನು ತೇಲಿಬಿಡುವುದು, ಮಳೆ ಬರಿಸುವ ಅಥವಾ ಮೋಡಗಟ್ಟಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾದ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ಸಿಲ್ವರ್ ಐಯೊಡೈಡ್ ಮತ್ತು ಶುಷ್ಕ ಹಿಮಗಡ್ಡೆ (ಘನ ಇಂಗಾಲಾಮ್ಲ) ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವ ಮೋಡಗಟ್ಟಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಕೃತ್ರಿಮ ಮಳೆಬರಿಸುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇವೆರಡನ್ನೂ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಉಪಯೋ

ಗಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಸಿಲ್ವರ್ ಐಯೊಡೈಡ್, ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅನಿಲರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ವೇಗವಾಗಿ ಬೀಸುವ ಗಾಳಿಯೊಂದಿಗೆ ತೇಲಿ, ಮೋಡಗಳ ಮಧ್ಯೆ ತೂರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಶುಷ್ಕ ಹಿಮಗಡ್ಡೆಗಳ ಚೂರುಗಳನ್ನು ವಿಮಾನಗಳು ಮೋಡಗಳ ಮೇಲೆ ನೇರವಾಗಿ ಹಾಕಬೇಕಾದುದು ಅವಶ್ಯ. ಇದು ಅಷ್ಟೊಂದು ಅನುಕೂಲಕರ ಪ್ರಯೋಗವಲ್ಲ. ಸಿಲ್ವರ್ ಐಯೊಡೈಡನ್ನು ಶುಷ್ಕ ಹಿಮ ಗಡ್ಡೆಗಿಂತ ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೇಟಿಂಗ್ ವಸ್ತುವಾಗಿ ಮೋಡ ಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಮೋಡ ನಿರ್ಮಿತಿಗೆ ಯಾವ ಕೃತ್ರಿಮ ಉಪಾಯ ಗಳಿಲ್ಲ. ನಿರ್ಮಿತವಾದ ಮೋಡಗಳ ಮೇಲೆ ಶುಷ್ಕ ಹಿಮಗಡ್ಡೆ, ಸಿಲ್ವರ್ ಐಯೋ ಡೈಡ್ ಮತ್ತು ಇತರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೇಟಿಂಗ್ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಮಳೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಕೆಲಸಲ ಹಲವು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಹಲವಾರು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಸಾಧಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೂ ಇದರ ಆರ್ಥಿಕ ಸಾಧ್ಯತೆಯು ಪ್ರಶ್ನೆ ಇನ್ನೂ ಪ್ರಶ್ನಾರ್ಥಕವಾಗಿಯೇ ಉಳಿ ದಿದೆ. ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ಮಾಪನಗಳ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಲು ಅನೇಕ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆದಿವೆ. ಈ ಕಾರ್ಯಸಾಧನೆಗೆ ಬಿರುಗಾಳಿಗಳ ಚಲನವಲನಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ. ಮಳೆಬರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮತ್ತು ಯಶಸ್ಸು ಹವಾಮಾನ ನಿಯಂತ್ರಣದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಮತ್ತು ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ತಾಂತ್ರಿಕ ಜ್ಞಾನಾಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಹವಾಮಾನವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿ ಸಲು ಮಾನವನು ಸದಾ ಪರಿಶ್ರಮಿಸುತ್ತಲೇ ಇದ್ದಾನೆ. ಕೃತ್ರಿಮ ಮಳೆಬರಿಸುವ ವಿಧಾನವು ಯಶಸ್ವಿಯಾದಲ್ಲಿ, ಇದುವರೆಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗದ ನೀರಿನ ಬಹುದೊಡ್ಡ ಸಂಪ ನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಮಾನವರ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬಳಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

2.10 ಉಪ್ಪುನೀರಿನ ಪರಿವರ್ತನೆ

ಬಳಕೆ ಮಾಡಬಹುದಾದ ನೀರಿನ ಇನ್ನೊಂದು ಸಂಪನ್ಮೂಲವೆಂದರೆ ಸಮುದ್ರ ಜಲನಿಧಿ. ಇತ್ತೀಚಿನವರೆಗೆ ಮೊದಲು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣಗೊಳಿಸಿ ನಂತರ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ನೀರನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ ಬಳಕೆಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಮಳೆಬರಿ ಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಕಡಮೆ ಮಾಡುವಿಕೆಗಳಲ್ಲಿನಂತೆ ನಮ್ಮ ನೀರಿನ ಸಂಪ ನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಿಡುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸುವಿಕೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಈಗ ಮಹತ್ವದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಪ್ರಗತಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಉಪ್ಪುನೀರನ್ನು ಮನುಷ್ಯ, ಪ್ರಾಣಿ, ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಗಮನ ಕೊಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ನಿರೀಂದ್ರಿಯ ಲವಣಗಳು, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿದಾಗ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದ ವಿಷಯ. ಈ ಗುಣಧರ್ಮ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಉಪ್ಪುನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿ ಮಾಡುವ ವ್ಯವಹಾರಿಕ ಮತ್ತು ಉಪಯುಕ್ತಮಾರ್ಗ ಕಂಡುಹಿಡಿಯ ಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉಪ್ಪನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವ ವ್ಯವಹಾರಿಕ ಮತ್ತು ದಕ್ಷ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವುದು ಇಂದಿನ ಒಂದು ಆಹ್ವಾನವೆನಿಸಿದೆ.

ಅತ್ಯಂತ ಅನುಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರ ನೀರನ್ನು ಶೇಕಡಾ 100 ರಷ್ಟು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಬಗೆಗಿನ ವೆಚ್ಚದ ತಾತ್ವಿಕ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳು ಕೆಲವಿಷಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿವೆ. 1000 ಗ್ಯಾಲನ್ನು ಸಮುದ್ರನೀರಿನಿಂದ ಉಪ್ಪನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಲು ಕನಿಷ್ಟ ಪಕ್ಷ 2.8 ಕಿ ವಾ ಗಂಟೆ (3.8 ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ ಗಂಟೆಗಳು) ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಬೇಕು. ಒಂದು ಕಿವಾ ಗಂಟೆಗೆ ಒಂದು ಸೆಂಟೆನಂತೆ 1000 ಗ್ಯಾಲನ್ ನೀರಿಗೆ 2.8 ಸೆಂಟು ವೆಚ್ಚ ತಗಲುವುದು. ಈ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದಂತೆ ಒಂದು ಎಕರೆಅಡಿ ಸಿಹಿ ನೀರನ್ನು ಪಡೆಯಲು 900 ಕಿವಾ ಗಂಟೆ (1200 ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ ಗಂಟೆಗಳಿಗಿಂತ ಅಧಿಕ) ಶಕ್ತಿಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ 9 ಡಾಲರ್ ವೆಚ್ಚ ಬೀಳುವುದು. ದಕ್ಷತೆ, ಬಂಡ ವಾಳಹೂಡಿಕೆ, ಕೆಲಸ ನಡೆಸುವ ವೆಚ್ಚಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ ಉಪ್ಪುನೀರನ್ನು ಸುಲಭ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಸಮಸ್ಯೆಯು ಮಾನವನ ಜಾಣ್ಮೆಗೆ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಆಹ್ವಾನವಾಗಿದೆ. ನೀರಿನ ಬೇಡಿಕೆ ದಿನೇ ದಿನೇ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ. ಶಕ್ತಿಯ ಹೊಸ ಮೂಲಗಳು ಕಡಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ದೊರೆತರೆ, ಈ ಉಪ್ಪುನೀರಿನಿಂದ ಸಿಹಿ ನೀರು ಪಡೆಯುವ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಒಂದು ಚಾಲನೆ ದೊರೆಯುವುದು, ಪ್ರಪಂಚದ ಅನೇಕ ಸರ್ಕಾರಗಳು ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಅಧಿಕ ಬೆಂಬಲ ನೀಡಿವೆ. ಮುಂಬರುವ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಯಶಸ್ಸನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಹಲವು ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ನೀರು ಶುದ್ಧವಾಗಿರಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಹಲಕೆಲವು ನಿರ್ವಹಣಾಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಕೊಂಡು ಉಪ್ಪುನೀರನ್ನೇ ನೀರಾವರಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ನೀರಾವರಿಗೆ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಉಚಿತವಾಗಬಲ್ಲ ನೀರನ್ನು ಉಪ್ಪುನೀರಿನಿಂದ ಶುದ್ಧಗೊಳಿಸಲು ತಗಲುವ ಖರ್ಚಿಗಿಂತ ಅದೆಷ್ಟೋಪಾಲು ಕಡಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನೇ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಶುದ್ಧ ನೀರನ್ನು ಸೋಸಿ ಖನಿಜರಹಿತ ಮಾಡಲು ಎಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಬೇಕೆಂಬುದು ಕೋಷ್ಟಕ 2.1 ರಿಂದ ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ. ನೀರು ಪೂರೈಕೆಯ ಕೊರತೆಯಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಒಳ ನಾಡಿನ ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ಚೌಳು ನೀರನ್ನು ಕೃಷಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿ ಮಾಡುವ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ವಿಧಾನಗಳು ಶೀಘ್ರದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬರಬಹುದಾಗಿವೆ.

2.11 ಭೂಅಂತರ್ಜಲದ ಮಹತ್ವ

ಇದ್ದ ಜಲಾಶಯಗಳು ಗಷ್ಟಿ (ಹೂಳು) ನಿಂದ ತುಂಬಿ ಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಹೊಸ ಕೆರೆ ಕಟ್ಟೆ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯ ಸ್ಥಳಗಳು ದೊರಕುವುದಿಲ್ಲ. ಆವಿಯಾಗಿ ಹೊರಟು ಹೋಗುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂಥಲ್ಲಿ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಬಲವತ್ತರವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿಯ ಜಲ ಸಂಚಯಗಳಿಂದ ನೀರುಪಡೆಯುವಿಕೆಯು ಹಲವಾರು ರೀತಿಗಳಿಂದ ಲಾಭದಾಯಕ ವಾಗಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 2.1

500 ಪಿಪಿಎಮ್ ಶುದ್ಧತೆ ಆಧರಿಸಿ ಸೋಸುಥರ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಾಣಿಜ್ಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಲವಣಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಲವಣತ್ವ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಿಕೆ (Ionics, INC ಕೃಪೆ)

ಒದಗಿಸಿದ ನೀರಿನ ಲವಣತ್ವ (ಪಿಪಿಎಮ್)	ಅಂದಾಜು ಉತ್ಪನ್ನ ದರ (ಗ್ಯಾಲನ್/ದಿನ)	ಅಂದಾಜುಶಕ್ತಿ ಬಳಕೆ (ಕಿವಾ ಗಂ/1000 ಗ್ಯಾಲನ್)
900	28,000	3
1,500	14,000	7
2,000	10,000	10
3,000	7,000	15
4,000	5,500	20
5,000	4,500	25
6,000	4,000	30
8,000	3,000	40
10,000	2,500	50
15,000	1,800	80
20,000	1,400	100
35,000	900	180

ಅನೇಕ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕೃತಿದತ್ತ ವಿಪುಲ ಜಲಸಂಪಾದನ ಮೂಲಗಳಿವೆ. ಆದರೂ ಈ ಎಲ್ಲ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವೆಡೆ, ಕೆಲಋತುಗಳಲ್ಲಿ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀರುಪೂರೈಕೆಯ ವಿಷಮಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ತಮ್ಮಲ್ಲಿಯ

ನೀರಿನ ಎಲ್ಲ ಪೂರೈಕೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಹಲವಾರು ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ನಿಯಂತ್ರಣ ಚೆನ್ನಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಅನೇಕ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಮತ್ತು ಬೇಕಾದೆಡೆ ಒಯ್ಯುವ ಏರ್ಪಾಡುಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಅನುಕೂಲತೆಗಳಿವೆ. ಆದೇ ಭೂಮಿಯೊಳಗಿನ ನೀರಿನ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕಾರ್ಯ ಇನ್ನೂ ಶೈಶವಾಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಭೂಮೇಲ್ಮೈನೀರೆಲ್ಲ ಬಳಕೆಯಾದ ನಂತರ, ಅಂತರ್ಜಲ ನೀರಿನ ಬಳಕೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವುದು. ಆಗ ಅಂತರ್ಜಲವು ಪೂರೈಕೆ ವಿಧಾನಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯತ್ತ ಗಮನ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಅಂತರ್ಜಲನೀರು ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿನ ನೀರಿಗಿಂತ ದುಬಾರಿಯಾಗಿರುವುದೇ ಆಗಿದೆ. ಮೂಲಗಳಿಂದ, ಭೂಮಿಯ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿನ ನೀರನ್ನು ಪಂಪುಗಳ ಮೂಲಕ ಮೇಲೆ ಎತ್ತುವ ವಿಧಾನ ಅನುಸರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೊಂದು ಎಲ್ಲೆಡೆಯಲ್ಲಿಯೂ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಧಾನ. ಕೆಲವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ, ನೀರಾವರಿಗೆಂದು ನೀರನ್ನು ಪಂಪುಗಳ ಮೂಲಕ ಎತ್ತುವುದರಿಂದ ನೀರಿನ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟ ಕೆಳಗೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲುಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿನ ನೀರು ಬಸಿದು ಕೆಳಗಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯತೆ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ನೀರುಬಸಿಯುವಿಕೆಯ ಉತ್ತಮ ಸಾಧನವಿದು. ಇನ್ನಿತರ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ಪಂಪುಗಳ ಮೂಲಕ ಎತ್ತುತ್ತ ನಡೆದಂತೆ ಭೂಜಲಮಟ್ಟವು ತೀರ ಕೆಳಗಿಳಿಯುತ್ತ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಆಗ ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಾಗಿ ತೋಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಜಲಮಟ್ಟ ಕೆಳಕ್ಕಿಳಿಯುತ್ತ ನಡೆದಂತೆ, ಪಂಪ್ ಮೂಲಕ ನೀರು ಎತ್ತುವುದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ನೀರೆತ್ತುವುದಕ್ಕೆ ಬಹಳ ವೆಚ್ಚ ತಗಲುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಜಲಸಂಚಯ ಅತೀವ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿಬಿಡುವುದು. ಆಗ ಪಂಪಿನಿಂದ ನೀರೆತ್ತುವಿಕೆಯನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

2.12 ಭೂಅಂತರ್ಜಲಾಶಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೆಚ್ಚಿಸುವಿಕೆ

ನೈಸರ್ಗಿಕವಾದ ಮಳೆಯ ಅಭಾವ, ಜಲಾಶಯದ ಅಲ್ಪ ಸಂಗ್ರಾಹ್ಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ನೀರಿನ ಬಳಕೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಜಲಸಂಗ್ರಹವು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಕೆರೆಕಟ್ಟೆಗಳ ನೀರಿನ ನೆರವಿನಿಂದ ಜಲಸಂಗ್ರಹ ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಹರಿದು ವ್ಯರ್ಥವಾಗುವ ನೀರನ್ನು ತಡೆದು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಇಂಗುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಭೂಮಿಯೊಳಗಿನ ಜಲಾಶಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಸಂಚಯ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಮಳೆಗಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ತೊರೆ, ಪಟ್ಟಣ ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳ ರಾಡಿ, ಅಂತರ್ಜಲಾಶಯಗಳ ನೀರಿನ

ಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಉತ್ತಮ ಸಾಧನಗಳಾಗಿವೆ. ದೊರೆಯುವ ನೀರುಪೂರೈಕೆಯನ್ನೆಲ್ಲ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಂರಕ್ಷಿಸಿ ಬಳಸಲು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಮತ್ತು ಒಳಗಿನ ನೀರನ್ನೆಲ್ಲ ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ಬಳಸಬೇಕು. ಸಂಗ್ರಹ ಸೌಕರ್ಯ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಷ್ಟು ಈ ಕಾರ್ಯ ದಕ್ಷತೆಯಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ಜಲಾಶಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ನೀರು ಸಂಚಯವಾಗಲು ಇಂಗಿಸುವುದು, ನೀರುಸಂಗ್ರಹಮಾಡುವ ಒಂದು ಅಂಗೀಕೃತ ವಿಧಾನ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ನೀರು ಇಂಗಿ ಕೆಳಗಿಳಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಲಿಕ್ಕೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರು ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಅವಶ್ಯವಿದೆ. ಚಿತ್ರ 2.5ರಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಗಡೆಯ ಕೆರೆಯಿಂದ ಹರಿದುಬರುವ ನೀರನ್ನು ತಡೆಯಲು ಕಲ್ಲಿನ ಒಡ್ಡು ಕಟ್ಟಲಾಗಿದೆ. ಕಲ್ಲುಮಣ್ಣುಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿತ ಅಣೆಕಟ್ಟು ನೀರನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ನಿಂತ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬಹಂಭಾಗ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಇಂಗಿ ಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ನೀರನ್ನು ನಂತರ ನೀರಾವರಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ನೆಲದ ಮೇಲೆ ದೀರ್ಘಕಾಲದ ತನಕ ನೀರು ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸೇಂದ್ರಿಯ (ಸಾವಯವ) ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹಾಕಿ, ಹುಲ್ಲು ನೆಡಿಸಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ನೀರು ಸೋಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದಕ್ಕೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಂತಾಗುವುದು. ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಿ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಸಾಗಿದಾಗ, ಹರಿಯುವ ನೀರು ರಾಡಿಯಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಅಂಥ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಈ ನೆಟ್ಟ ಹುಲ್ಲು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಹುಲ್ಲಿನ ಬೇರು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಪೊಳ್ಳುಮಾಡಿ ಅದನ್ನು ಸಚ್ಛಿದ್ರಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂತರ್ಜಲಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚಲಿಕ್ಕೆ, ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಇಂಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಗುಂಡಿ ತೋಡಿ ಹರಳು ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿ, ಒಳಗಡೆ ನೀರು ಹರಿದುಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಭಾವಿಗಳನ್ನು ತೋಡುತ್ತಾರೆ. ಪೈಪುಗಳನ್ನೂ ಹಾಕುತ್ತಾರೆ. ನೀರು ಕೆಳಗಿನ ಕಲ್ಲಿನ ಸ್ತರದ ತನಕ ಸಾಗಿ ಅಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲ. ಬಟಾಣಿ ಗಾತ್ರದ ಕಂಕರೆಯನ್ನು ಸೋಸುವ ಸಲಕರಣೆಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ, ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ 35 ರಿಂದ 41 ಘನ ಅಡಿ (ದಿನಕ್ಕೆ 70 ರಿಂದ 80 ಅಡಿ ಆಳ) ನೀರು ಸೋಸಿಕೊಂಡು ಕೆಳಗಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಪಿಯೋರಿಯರಿಚಾರ್ಜ ಪಿಟ್ (ಸೂಟರ್, 1956)

ನೀರು ಇಂಗಿಸಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಯಶಸ್ಸು ಪಡೆದಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಮರಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ 9 ಘನ ಅಡಿ ನೀರು ಸೋಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪಿಯೋರಿಯ ಪಿಟ್ ವಿಧಾನದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದುದಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾದ ಹಲವು ಅನೇಕ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಸಂಗತಿಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಸೂಟರ್ ನೀರುಸೇರುವಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಹಲವಾರು ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆಯಬೇಕಾಗಿರುವುದು ಅವಶ್ಯವೆಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾನೆ.

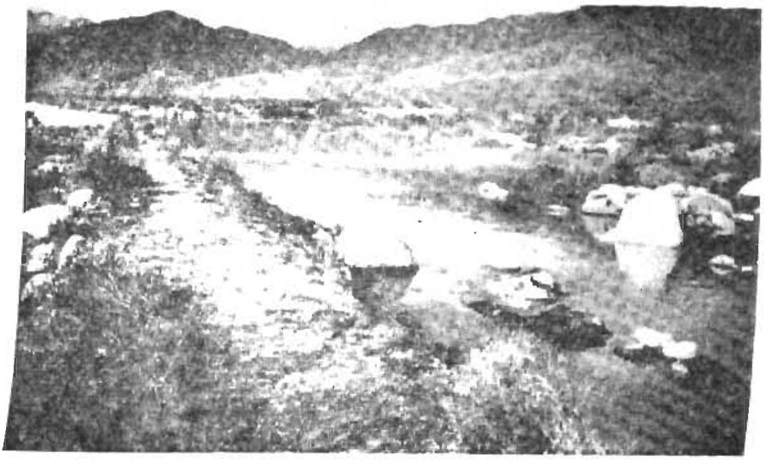
2.13 ಭೂಅಂತರ್ಜಲಾಶಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಕಾಪು ಸಂಚಯ (ಉಚಿತ ಮರುಸೇರುವಿಕೆ)

ಪ್ರಾರಂಭದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಮತ್ತು ವೆಚ್ಚಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ಭೂಮಿಯ ಗರ್ಭದಲ್ಲಿನ ನೀರನ್ನು ಪಡೆಯುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಕ್ರಮೇಣ ಅಂತರ್ಜಲಮಟ್ಟ (ಜಲಒತ್ತಡ) ತೀವ್ರವಾಗಿ ಇಳಿದುದು ಕಳವಳದ ಸಮಸ್ಯೆಯೆನಿಸಿತು. ಆಗ ನೀರಿನ ಕಾಪುಸಂಚಯ(ಉಚಿತ ಮರುಸೇರುವಿಕೆ)ದ ಬಗ್ಗೆ ಗಂಭೀರವಾಗಿ ವಿವೇಚನೆಗೈಯುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಒದಗಿಬಂತು. ಹಲವಾರು, ನೀರುಬಳಕೆದಾರರು ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಭಟನೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದರು. ನ್ಯಾಯಾಲಯದ ತನಕವೂ ಜಗಳಗಳು ಹೋದವು. ಜಲಪಾತಳಿಯು ಕನಿಷ್ಠಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗಡೆ ಇಳಿಯಬಾರದೆಂದೇ ಅವರ ವಾದವಾಗಿತ್ತು. ತತ್ವಶಃ ನ್ಯಾಯಾಲಯಗಳು ನೀರಿನ ಬಳಕೆಯ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆದಾರನ ಹಕ್ಕಿಗೆ ರಕ್ಷಣೆಕೊಟ್ಟು ಜಲಾಶಯಗಳಿಗೆ ನೀರೆತ್ತಲು ಹಚ್ಚಿದ ಪಂಪುಗಳ ಶಕ್ತಿ, ಇಂತಿಷ್ಟೇ ಇರಬೇಕೆಂದು ಅಜ್ಞೆ ನೀಡಿದವು. ನೈಸರ್ಗಿಕ ನೀರುಮಟ್ಟ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳನ್ನು ಕಾಯ್ದುಟ್ಟುಕೊಂಡು ಬರಬೇಕೆಂದು ಇಚ್ಛಿಸಿದರೆ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯನಿಲ್ಲ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇಂಥ ನಿರ್ಬಂಧ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ನೀರಿನ ಜಲಾಂಶವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಮೇಲಿನ ಮತ್ತು ಒಳಗಿನ ನೀರನ್ನು ಪೂರ್ತಿ ಬಳಸಲು ಅನಾವೃಷ್ಟಿ ಅಥವಾ ಮೇಲ್ಮೈಜಲ ಪೂರೈಕೆ ಮಿತವಾಗಿರುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟ ಕೆಳಗಿಳಿದರೂ ಸರಿ ಬೇಕೆನಿಸಿದಷ್ಟು ನೀರಿನ ಉಪಯೋಗಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ನೀರು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಭೂಅಂತರ್ಜಲಮಟ್ಟ ಪುನಃ ಮೇಲೆ ಬರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.



ಚಿತ್ರ 2.5 : ಸನ್‌ಲಿಂಟೋನಿಯೋ ಕ್ರೀಕದ ವಿಹಂಗಮ ನೋಟ. ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಹಿಮಾಚ್ಛಾದಿತ ಸ್ಯಾನ್‌ಅಂಟೋನಿಯ ಪರ್ವತ ಕಾಣಬಹುದು. ಮುನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹದ ಹರಿಯುವ ಮಾರ್ಗ ಅಚ್ಚ ಬಿಳಿಚಿಹ್ನೆಯಿಂದ ತೋರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುವ ಬಿಳಿಯಪಟ್ಟಿ, ಕಲ್ಲಿನಕಟ್ಟುಗಳಿನವು. ಈ ಕಟ್ಟುಗಳಿಂದ ಹಲವಾರು ಹೊಂಡಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ರಭಸದಿಂದ ಹರಿದು ಬರುವ ನೀರು ಶೇಖರಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. (ಯು.ಎಸ್.ಡಿ.ಎ. ಟೆಕ್ ಬುಲೆಟಿನ್ 578)

ನೀರಿನ ಶಿಲೆ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಮದ್ದು ಸಿಡಿಸು(ಸುರಂಗ ಹಾಕಿ)ವ ಪ್ರಯತ್ನ ಅವಶ್ಯಕ ಮತ್ತು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ. ಅಭಿವೃದ್ಧಿಕಾರ್ಯ ಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಇತರ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಿರುವಷ್ಟೇ ಮಹತ್ವನೀರಿಗೂ ಇದೆ. ನೀರನ್ನೂ ಒಂದು ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಸಾಮಗ್ರಿ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 2.6 : ಒಡ್ಡಿನ ಮೇಲ್ಮುಖದಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದ ಮಣ್ಣು ಹರಿಯುವ ನೀರನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ಮುಂದಿನ ಒಡ್ಡಿನ ಮೇಲಂಚಿನಿಂದ ಹಿಂದಿನ ಒಡ್ಡಿನ ತನಕ ನೀರು ನಿಂತಿರುತ್ತದೆ. (ಯು.ಎಸ್.ಡಿ.ಎ. ಟೆಕ್ ಬುಲಿಟಿನ್ 578)

ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯದ ಮಧ್ಯ ಕಣಿವೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಪ್ರಗತಿಪರ ನೀರಾವರಿ ಮುಂದಾಳುಗಳಿಗೆ ಭೂಅಂತರ್ಜಲವನ್ನೆಲ್ಲ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅಲ್ಲಿ ಅನುಮತಿ ನೀಡುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹವನ್ನೂ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ನೀರು ಯಥೇಚ್ಛೆಯಾಗಿ ದೊರೆಯುವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಸುರಂಗ ಹಾಕಿ ಪಡೆದ ನೀರನ್ನು ಕೊರತೆಯಿರುವ ಕಣಿವೆಯ ಇತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸುವ ಒಂದು ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಅಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ್ದರು. ಬಳಕೆದಾರರ ಮೇಲೆ ಇದಕ್ಕಾಗಿ ತೆರಿಗೆಯನ್ನೂ ವಿಧಿಸಿ, ಭದ್ರ ಆರ್ಥಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ್ದರು. ರಾಜ್ಯದ ಅಂತಿಮ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಈ ಯೋಜನೆ ಈಗ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರನ್ನು ಹರಿಗಡಿದ ಜಲಾಶಯಗಳಿಗೆ ತಿರುಗಿಸಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹವಾ

ು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಹಾಗೂ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹಾಗೂ ಅಂತ
ಅನ್ವೇಷಣೆಯ ಹೊಸ ತಂತ್ರಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ಅಣುಶಕ್ತಿಯ ಉಪ
ಗದಿಂದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯು ಕಡಮೆ ದರದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವಿಕೆಗಳ ಪರಿಣಾಮ
ಇಂದು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ನೀರಿಲ್ಲದ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ನೀರು ಸಾಗಿಸು
ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ನೀರಿನ ಕಾಪುಸಂಚಯ (ಉಚಿತ ಮರು
ವಿಕೆ) ಪದದ ವ್ಯಾಖ್ಯೆ ಆರ್ಥಿಕ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಬದಲಾದಂತೆಲ್ಲ
ಾಗುತ್ತದೆ; ಮುಂದೆಯೂ ಬದಲಾಗುತ್ತಲೇ ಹೋಗುವುದು. ಭೂಅಂತ
ಾಶಯಗಳಿಂದ ಈಗಿರುವ ನೀರನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದು ಅವುಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು
ಸದ ತನಕ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹಾಗೂ ಹರಿದು
ವಾಗಿ ಹೋಗಬಹುದಾದ ನೀರನ್ನು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹ ಮಾಡಲು ಖಂಡಿತ
ೃವಿಲ್ಲ.

ಮಿತಿಮೀರಿ ಲಾಭಾದಾಯಕವಾಗದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪಂಪುಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರೆತ್ತ
ದು. ಅದೇ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಜಲಾಶಯದಲ್ಲಿನ ನೀರು ಅಲ್ಲಿಯೇ ಬಹಳಕಾಲ ಉಳಿದು
ನ ಗುಣಮಟ್ಟ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕೆಡಲು ಆಸ್ಪದವಿರಬಾರದು. ಇವೆರಡರ ನಡುವೆ
ು ವಿವೇಕಯುತ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ನೀರಿನ ಕಾಪು
ೆ ಉಚಿತ ಸಂಚಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ
ೂ ಒಳ ಮೇಲ್ಮೈಗಳಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಲಕ್ಷಿಸಿ ನೀರಿನ 'ಕಾಪು
ಯ' ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಮುಖ್ಯವಾದ ವಿಷಯ.

2.14 ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಸಾಧ್ಯತೆ

ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವನ್ನು ವಿಪರೀತ ಕೆಳಗಿಳಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಪಂಪುಗಳು ಬಹಳ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತಬೇಕಾಗುವುದು; ಆಗ ಈ ಕಾರ್ಯ ಅತಿ ವೆಚ್ಚದ್ದಾಗುವುದು. ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಾಗಿ ತೋಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಪಂಪುಗಳನ್ನು ಇಳಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅಂತರ್ಜಲಾಶಯಗಳಿಗೆ ಪಂಪು ಹಚ್ಚಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವುದರ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಪ್ರವಾಹ, ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶ ಅಥವಾ ಜಲಾಶಯಗಳಿಗೆ ಹೋಗಿ ಸೇರುವ ಇಲ್ಲವೆ ಮರುಸಂಚಯವಾಗುವ ನೀರಿನ ವಾರ್ಷಿಕ ಮೊತ್ತ ಇವುಗಳ ದೀರ್ಘಾವಧಿ ಪರಿಶೀಲನೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು.

ನೀರಾವರಿಗಾಗಿ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಪೂರೈಕೆಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮುಖ್ಯ ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ಈ ಮುಂದಿನ ಪ್ರಶ್ನಾವಳಿಯಲ್ಲಿಯ ಹನ್ನೆರಡು ಮುಖ್ಯ

ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಬಂದ 'ಹೌದು' 'ಇಲ್ಲ' ಎಂಬ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ ತರುವಾಯ, ಮಾಡಬಹುದು. ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಪೂರೈಕೆಯನ್ನು ಸಮರ್ಪಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಈ ಉತ್ತರಗಳು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಬಲ್ಲವು.

(ಅ) ನೀರು ದೊರೆಯುವಿಕೆ, ಗುಣ ಮತ್ತು ಆಳ:	**ಹೌದು**	**ಇಲ್ಲ**
1. ನೀರಿನ ಯಥೇಚ್ಛ ಪೂರೈಕೆ ಉಂಟೋ ?	ಹೌದು	—
2. ಅಪೇಕ್ಷಿಸಿದ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಲು ಸರಿಯಾದ ಗುಣಮಟ್ಟದ ನೀರು ದೊರೆಯುತ್ತದೆಯೋ ?	ಹೌದು	—
3. ಮಿತವ್ಯಯದ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ, ಪಂಪಿನ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಲಾಗುವ ಆಳದಲ್ಲಿ ನೀರು ದೊರೆಯುತ್ತದೆಯೋ ?	ಹೌದು	—
(ಆ) ನೀರುಮಟ್ಟ(ಪಾತಳಿ)ಪ್ರವೃತ್ತಿ		
4. ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆಯೋ ?	ಹೌದು	—
5. ಅದು ಏರುತ್ತಿದೆಯೋ ?	—	ಇಲ್ಲ
6. ಅದು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಿದೆಯೋ ?	—	ಇಲ್ಲ
7. ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕಾರ್ಯವೇನಾದರೂ ನಡೆದಲ್ಲಿ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಪುನರ್ಭರ್ತಿಗಿಂತ ಅಧಿಕ ನೀರಿನ ಹೊರದೆಗೆಯುವಿಕೆಯ ಸಂಭವವೇನಾದರೂ ಉಂಟೋ ?	—	ಇಲ್ಲ
(ಇ) ಕಾನೂನು ಅಥವಾ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ರಕ್ಷಣೆ		
8. ನೀರು ಪೂರೈಕೆಯನ್ನು ಸಿಕ್ಕಾಪಟ್ಟೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಶಾಸನ ಅಥವಾ ನ್ಯಾಯಾಲಯಗಳ ಆದೇಶಗಳು, ಆಡಳಿತಾತ್ಮಕ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆಯೋ ?	ಹೌದು	—
ಅಥವಾ		
9. 'ನೈಸರ್ಗಿಕ' ನಿಯಂತ್ರಣಗಳ ಮೂಲಕ ಅತಿ ವಿಸ್ತರಣೆ ಮತ್ತು ಬರಿದು ಮಾಡುವಿಕೆಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಆ ಪ್ರದೇಶ ರಕ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆಯೋ ?	ಹೌದು	—

(ಈ) ತಗಲುವ ವೆಚ್ಚ

10. ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿ ಪಡೆಯುವ ಅಧಿಕ ಉತ್ಪನ್ನ ದಿಂದ ಬರುವ ಆದಾಯ, ನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೆಚ್ಚಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುವಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆಯೋ ? ಹೌದು —

(ಉ) ಜಮೀನಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳು

11. ಭೂಮಟ್ಟ, ಉತ್ಪಾದಕತೆ, ನೀರುಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಆ ಜಮೀನು ನೀರಾವರಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಭೌತಿಕವಾಗಿ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆಯೋ ? ಹೌದು —

12. ಇಚ್ಛಿತ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಲು ಆ ಜಮೀನು ಯೋಗ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆಯೋ ? ಹೌದು —

2.15 ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಸಂಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು

ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಸಂಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಬಹುದೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲಾದ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಆ ಬದಲಾವಣೆಯ ಘಟಕಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಬಹುದು. ಭೂ ಅಂತರ್ಜಲಾಶಯಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಪೂರೈಸುವ ಮತ್ತು ಭೂಅಂತರ್ಜಲಾಶಯದಿಂದ ವಿನಿಯೋಗಿಸುವ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ವಿವಿಧ ಮೂಲಗಳ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಗಮನವನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲು, ಈ ಸಾಮಾನ್ಯ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಸಮೀಕರಣ ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ.

$$\Delta S = (Qi + Si + p) - (Qo + So + W + C) \quad (2.1)$$

ಆದರಲ್ಲಿ $\Delta S =$ ಸಂಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ

$Qi =$ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಭೂಮಿಯೊಳಗೆ ಪ್ರವಹಿಸುವಿಕೆ

$Qo =$ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಭೂಮಿಯಾಚೆಗೆ ಪ್ರವಹಿಸುವಿಕೆ

$Si =$ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಹೊಂದಿದಒಳಭಾಗದಿಂದ ಭೂಮಿಯೊಳಗೆಪ್ರವಹಿಸುವಿಕೆ

$So =$ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಹೊಂದಿದಒಳಭಾಗದಿಂದ ಭೂಮಿಯಾಚೆಗೆಪ್ರವಹಿಸುವಿಕೆ

$P =$ ಪ್ರಕ್ಷೇಪನ

$W =$ ಹೊರತೆಗೆಯುವಿಕೆ

$C =$ ಬಳಕೆಯ ಉಪಯೋಗ (ಆವಿ, ಭಾಷ್ಪೀಕರಣ)

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಎಲ್ಲ ಮೂಲ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಮತ್ತು ಮಿತಗೊಳಿಸಲು ಮಾನವನಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಒಂದು ಭೂಅಂತರ್ಜಲಾಶಯದ ಈ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ, ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಬೇಕು. ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಾಹಕ ವರ್ಗ ಈ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲುಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಂಶ ಜಲಾಶಯಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಅಥವಾ ಜಲಾಶಯದಿಂದ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ನೆರವೀಯುತ್ತದೆ. ಕಾಪುಸಂಚಯ ವಿಷಯ ಪರಿಶೀಲನೆಗೆ ಖಂಡಿತವಾಗಿ ಇವೆಲ್ಲವೂ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ.

2.16 ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳು

ಭೂಅಂತರ್ಜಲಾಶಯದ ವಿವರವಾದ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯು ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಮತ್ತು ದಕ್ಷ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಅಂತರ್ಜಲವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಹೊರಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಮತ್ತು ಬಳಸಬಹುದು. ಆದರ್ಶ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಭೌತಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಕಷ್ಟ. ಆದುದರಿಂದ ವಾಸ್ತವಿಕ ಆಧಾರಾಂಶಗಳನ್ನು ಶೇಖರಿಸಲು ದೊರೆಯುವ ಸಮಸ್ತ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬಹುದು: (1) ಭೂಗರ್ಭದ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಅವಲೋಕನ ಮತ್ತು ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳು (2) ಒತ್ತಡ, ಎತ್ತರ, ಚಲನವಲನ ಹಾಗೂ ಉಷ್ಣಾಂಶಗಳ ಇಂತಹ ಭೌತಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳು (3) ಅನ್ವೇಷಣೆಯ ಭೂಭೌತಿಕ ವಿಧಾನಗಳು ಮತ್ತು (4) ಈಗಿರುವ ಬಾವಿಗಳ ದಾಖಲೆಗಳು. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಪರಸ್ಪರ ಪೂರಕಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಭೂಜಲಾಶಯದ ಸಂಪೂರ್ಣ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ವಿಷಯಗಳಾಗಿವೆ.

ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಅವಲೋಕನೆಗಳು ಮೇಲ್ಮೈಯ ಭೌತಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳ ರೂಪ ರೇಖೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಹೊಂದಿದ ಭಾಗದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಭೌತಿಕ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಲಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಮಾದರಿಗಳು, ಆಗಾಗ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಕೆಳಗಡೆಯ ಯಾವ ಜಲವಾಹಕದ ಮುಖಾಂತರ ನೀರನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದೋ ಆ ಜಲವಾಹಕದ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಏನನ್ನೂ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ನೀರಾವರಿಗೆ ಉಚಿತ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ದೊರೆಯಬೇಕಾಗಿದ್ದರೆ ಜಲವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಉರುಟು ರಚನೆಯು, ಅತಿಯಾಗಿ ಇಂಗುವ ಗುಣವುಳ್ಳ ವಸ್ತು ಇಲ್ಲವೆ ಬಿರುಕುಳ್ಳ ಸ್ತರ ಇರಬೇಕಾದುದು ಅಗತ್ಯ.

ಭೌತಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅಂತರಿಕ ಭೂನಕ್ಷೆ ಬಹಳ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತವೆ. ಸ್ಟಿರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್ ಮೂಲಕ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಭೂನಕ್ಷೆಯನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ತಗ್ಗು ಉಬ್ಬು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಚಿತ್ರಿತವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಭೂ ಪ್ರದೇಶದ ಭೌತಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳೂ ಬಹಳ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿ ರೂಪಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಸ್ಥಾನಿಕ ಬಾವಿತೋರಿಯುವವರ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸಬಾರದು. ಬಾವಿ ತೋರಿಯುವವರು ವಿಪುಲ ವಿವರಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಬಾವಿಗಳಿಂದ ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ಜಲಮಟ್ಟ, ನೀರಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಮತ್ತು ಭೂಅಂತರ್ಜಲದ ಏರಿಳಿತಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಗೊತ್ತು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಬಾವಿಯ ಪ್ರತಿ ದಿನದ ವಿವರಗಳ ದಾಖಲೆಯೂ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಯೋಜನಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಕಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಂದ ನಕ್ಷೆ ಮತ್ತು ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದರೆ, ಅವುಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಹೊಸ ಸ್ಥಳಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಂಬಿಕಾರ್ಹ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಮೇಲ್ಮೈ ಮತ್ತು ಒಳಮೇಲ್ಮೈ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಭೂಭೌತಿಕ ವಿಧಾನಗಳು ಆಧರಿಸಿವೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ನಿರೋಧಕತ್ವ ಮತ್ತು ಭೂಕಂಪನೀಯ ವಕ್ರೀಕರಣ, ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಈ ಆಧಾರಿತ ವಿಧಾನಗಳೆರಡು. ಇವೆರಡಕ್ಕೂ ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ಉಪಕರಣಗಳು ಬೇಕು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜಟಿಲ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ಸರಿಯಾದ ಅರ್ಥವಿವರಣೆಗೆ ಅನುಭವ ಅವಶ್ಯಕ. ಹೆಚ್ಚು ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾದ ಮತ್ತು ನಂಬಲರ್ಹ ಉಪಕರಣಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಡೆಯುವ ಈ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ನೀರು ಪೂರೈಕೆ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಮೊದಲು ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಎಣ್ಣೆಬಾವಿಯ ಅನ್ವೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ವಿದ್ಯುತ್ ನಿರೋಧಕತ್ವ ವಿಧಾನಗಳು, ನಿರೋಧಕತೆಯಲ್ಲಿಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಮಾಪನವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಬಂಡೆರಚನೆಗಳ ನಿರೋಧಕತ್ವವು ವಿಸ್ತೃತವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಧಿಕಇಂಗುರಚನೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿರೋಧಕತ್ವಕ್ಕೆ ಬಹುವಾಗಿ ಪರಿಣಾಮ ಮಾಡುವ ಬದಲಾಗುವ ಅಂಶ ನೀರು. ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತೋರಿಬರುವ ನಿರೋಧಕತ್ವವನ್ನು ಆಳಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿಯ ಬದಲಾವಣೆಯ ಒಂದು ಸೂಚನೆಯೆಂಬಂತೆ, ವಿದ್ಯುದ್ಧ್ರುವ ತೆರಪಿಗೆ ಹೋಲಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ದಕ್ಷ ತರಬೇತಿ ಹೊಂದಿರುವ ಸಿಬ್ಬಂದಿಯಿಂದ ನಿರೋಧಕತ್ವದ ಸಮೀಕ್ಷೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ತೋಡಲ್ಪಟ್ಟ ಬಾವಿಗಳು ತಪ್ಪದೆ ಶೇಕಡ 75 ರಿಂದ 90ರಷ್ಟು

ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನೀರು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಉಪ್ಪು ನೀರಿನ ಒಳನುಗ್ಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲು ಮತ್ತು ಭೂಅಂತರ್ಜಲಮಟ್ಟಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಾಲೆಗಳಿಂದ ನೀರುಜಿನುಗುವಿಕೆಗೆ ಸೂಚಿಯೆಂದು ನಿರೋಧ ತತ್ವ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಸಂಘಟನೆ ಅಥವಾ ಸ್ಫೋಟನೆಯ ಮೂಲಕ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಅಲೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದೂರವನ್ನು ಅಲೆಗಳು ಕ್ರಮಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಸಮಯವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವ ಕ್ರಮವನ್ನು, ಭೂಕಂಪನ ವಕ್ರೀಭವನ ವಿಧಾನವು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಕಾಶದ ಅಲೆಗಳ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ವಹನಮಾಧ್ಯಮದ ಗುಣ ಧರ್ಮಗಳಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದ ಈ ಅಲೆಗಳು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಭವನಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸಂಪಟನೆಯ ಅಥವಾ ಸ್ಫೋಟದ ಮೂಲ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಂತರಗಳಿಗೆ ಹೋಗಿ ಮುಟ್ಟಲು ಮೊದಲನೆಯ ಆಘಾತಕ್ಕೆ ಹಿಡಿದ ಅವಧಿಯ ಮೇಲಿಂದ ಒಳಮೇಲ್ಮೈಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುವುದು. ಭೂಕಂಪನ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ಉಪಕರಣಗಳು ಅವಶ್ಯವಿರುವುದರಿಂದಲೂ, ಕೆಲಸ ಮಾಡುವವರಿಗೆ ಉಚ್ಚಮಟ್ಟದ ತರಬೇತಿ ಬೇಕಾಗಿರುವುದರಿಂದಲೂ, ವಿವರಿಸಿ ಹೇಳಲು ಇದು ಬಹಳ ಜಟಿಲವಾಗಿರುವುದರಿಂದಲೂ ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ನೋಡಿದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಭೂ ಅಂತರ್ಜಲ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳಿಗೆ ಅನುಸರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳು

Banks, Harvey O., "Utilization of Underground Storage Reservoirs," Proc. Am. Soc. Civil Eng., Vol. 78, Sep No. 114, January 1952.

Baumann, Paul, " Ground Water Movement Controlled througo Spreading," Trans. Am. Soc. Civil Eng., Paper No. 2525, Proc. Separate No. 86, August 1951.

Beasley, R.P., "Determining the Effect of Topography and Design on the Characteristics of Farm Ponds." Agr Eng., pp. 702-704, November 1952.

Brown, Carl B., "Factors Affecting the Useful Life of Reservoirs,' Proc. Am. Soc. Civil Eng., No. 1503, January 1958

Butler, Charles C., "Public Recognition of the Nation's Water Problems," Second Annual Water Conference, New Meyico A. & M. College, November 1957.

Clyde, George D., "Utilization of Natural Underground Water Storage Reservoirs," Paper delivered at Soil Conservation Society meeting in Detroit, October 26-28, 1950. Reprinted by permission of editor of I. soil and Water Conservation, Vol. 6. No. 1, January 1951.

Colby, C. B., "Snow Surveyors," Coward-McCann, New York, 1959.

Conking, Harold, "Utilization of Ground Water Storage System Development," Trans. Am. Soc. Civil Eng., Vol. 3, p. 275, 1946.

Corfizen, William E., "Economic Effects of Reservoir Sedimentation," Trans. Am. Soc. Civil Eng., Paper No. 2458, published as Proc. Separate No. 30, August 1950.

Harbeek, G. Earl., Jr., "Can Evaporation Lesses Be Reduced?" Proc. Am. Soc. Civil Eng., Paper 1499, January 1958.

Hauk, Ivan E., "Projects, Conduits, and Structures," John Wiley and Sons, New Yark, 1956.

Kazmann, Raphael G., "Safe-Yield in Ground Water Development, Reality or Illusion," Proc. Am. Soc. Civil Eng., Paper 1103, Vol. 82, November 1956.

Magin, George B., Jr. and Lois E. Randall, "Review of Literature on Evaporation Suppression," Geol. Survery Prof. Paper, 272-C, U.S. Govt. Printing Office, Washington, 1950.

Muckel, Dean C., "Research in Water Spreading," Trans. Am. Soc. Civil Eng., Paper No. 2543, published as Proc. Separate No. 111, December 1951.

Peterson, Dean F., Jr. "Hydraulics of wells," Trans. Am. Soc. Civil Eng., Paper No. 2869, Vol. 122, 1957.

Sandbach, E. K.. "Engineering Seismology," reprinted from the Explosives Engineer, November-December 1954.

Schaefer, Vincent J., "The Production of Ice Crystals in a Cloud of Super Cooled Water Droplets," Science 104:457, 1946.

Schiff, Leonard, "The Status of Water Spreading for Ground Water Replenishment," Trans. Am. Geophys. Union, Vol. 36, No. 6. December 1955.

Schiff, Leonard, "Water Spreading for Storage Underground," Agr. Eng., November 1954.

Suter, Max., "The Peoria Recharge Pit : Its Development and Results," Proc. Am. Soc. Civil Eng., No. 1102, November 1956.

Todd, David K., "Investigating Ground Water by Applied Geophysics," Proc. Am. Soc. Civil Eng., Vol. 81, Sepasate. No. 625, February 1955.

Todd, David K., "Ground Water Hydrology," John Wiley and Sons, New York, 1956.

Todd, David K., "Sea-Water Intrusion in Costal Aquifers," Trans. Am. Geophys. Union, Vol. 34, No. 5, October 1953

U.S. Department of Agriculture, "Water-the Year book of Agriculture," Superintendent of Documents, Washtngton 25, D.C., 1955.

Water Resources Development Corporation, "Why and How Cloud Seeding Works," 1956.

Wisler, C. O. and E. F. Brater, "Hydrology" John Wiley and Sons, New York, 1949.

Work, R. A., "Stream-flow Forecasting from Snow Surveys," U. S. D. A. Circ. 914, March 1953.

Wolfe, John W., "A Pumping Manual for Irrigation and Drainage," Ore. Agr. Exp. Sta. Bul. 481, August 1950.

ಅಧ್ಯಾಯ 3

ನೀರಾವರಿ ಬಾವಿಗಳು

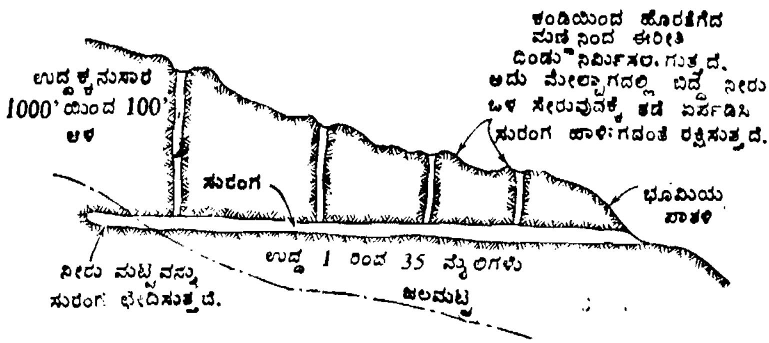
ಮಾನವನ ಚರಿತ್ರೆಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಬಾವಿಗಳು ಬಹು ಪ್ರಧಾನ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿವೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ನೀರುಪೂರೈಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಇಲ್ಲದೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಾವಿಗಳು ಸ್ವಚ್ಛ, ಪರಿಶುದ್ಧ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸಿ, ಮಾನವನ ಸಮಗ್ರ ಜೀವನ ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಒಂದು ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಅಂಶವಾಗಿವೆ. ಬೈಬಲ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಬಾವಿಗಳ ಉಲ್ಲೇಖ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಭಾವಿಗಳು ಪ್ರಾಣಸಂರಕ್ಷಕ ನೀರಿನ ಮೂಲಗಳೂ, ಭದ್ರತೆಯ ಮತ್ತು ಯೋಗಕ್ಷೇಮದ ಚಿಹ್ನೆಗಳೂ ಆಗಿವೆ. ಈಜಿಪ್ಟ್ ದೇಶದ ಕೈರೋಪಟ್ಟಣದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 3,700 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ರಚಿಸಲಾದ ಜೋಸೆಫನ ಬಾವಿಯನ್ನು ಜನರು ಈಗಲೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಪುರಾತನಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕೊರೆಯುವ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ, 3,600 ಅಡಿ ಆಳ ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಪುರಾತನ ಚೀನಿಯರು ತೋಡಿದ್ದರು. ಕೆಲವು ಬಾವಿಗಳಿಗೆ ಬಿದಿರಿನ ಆವರಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಪರ್ಷಿಯಾ(ಇರಾನ್) ದೇಶದ ಅನೇಕ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿನ ಪ್ರಾಚೀನಕಾಲದ ಸುರಂಗನಾಲೆ ಇಂದಿಗೂ ಜೀವನಾಧಾರಗಳಾಗಿವೆ. ವಿಲ್ಲಿಗನ್ 1955 ಬಾವಿಗಳ ಐತಿಹಾಸಿಕ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾಗಿ ಬಹು ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿದ್ದಾನೆ ಅದು ಇಂತಿದೆ :

> ಅನೇಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಬಾವಿಯು ಎಂದಿನಿಂದಲೂ ಧಾರ್ಮಿಕ ಹಾಗೂ ಸಾಮಾಜಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಕೇಂದ್ರವಾಗಿತ್ತಲ್ಲದೆ ಇಂದಿಗೂ ಅದು ನಡೆದು ಬಂದಿದೆ. ಮಧ್ಯಪೂರ್ವ ಮತ್ತು ದೂರ ಪೂರ್ವ ದೇಶಗಳು, ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಅಮೆರಿಕ ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರದ ಅನೇಕ ದ್ವೀಪಗಳೇ ಆ ಪ್ರದೇಶಗಳು. ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಯಹೂದ್ಯ, ಕ್ರೈಸ್ತ ಅಥವಾ ಮಹಮ್ಮದೀಯರಲ್ಲದ ಜನರು, ಪೂಜಿಸುತ್ತಿದ್ದರು; ಗ್ರೀಕ್ ದೇವರುಗಳಿಗೆ ಅರ್ಪಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಮುಸಲ್ಮಾನರು ಬಾವಿಗಳ ಮೇಲೆ ಮಸೀದಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದರೆ, ಹಿಂದುಗಳು ಪ್ರಧಾನ ಭಾವಿಗಳ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ದೇವಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿಸುವುದು ವಾಡಿಕೆ.

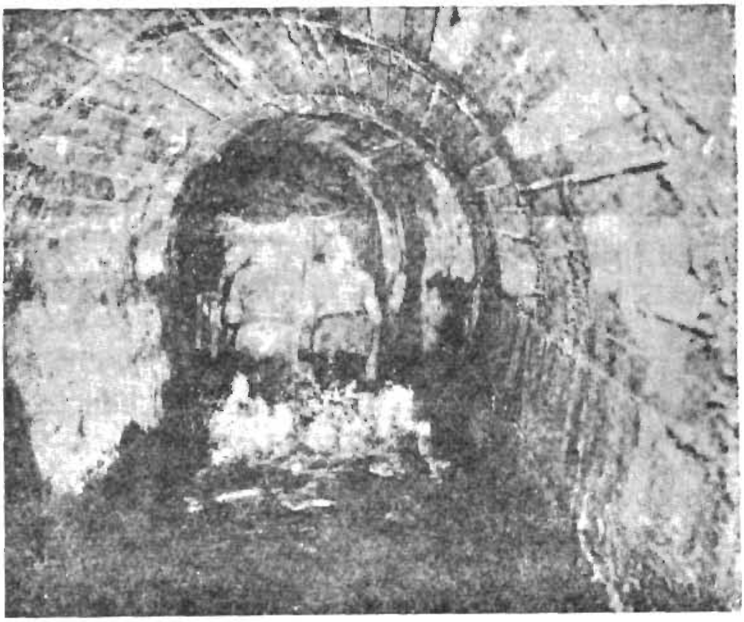
ಪರ್ಷಿಯ ದೇಶದ ಪುರಾತನ ಸುರಂಗನಾಲೆ ನಿರ್ಮಾಣ ಆಸಕ್ತಿ ಕೆರಳಿಸುವ ಸಂಗತಿಯಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರ 3.1 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ, ನೆಲದಿಂದ ಅಂತರ್ಜಲ ದೊರೆಯುವ ತನಕ ಆಳಬಾವಿಯನ್ನು ತೋಡುತ್ತಾರೆ. ತಳದಲ್ಲಿ ನೆಲದ ಮೇಲ್ಮೈ ಇಳುಕಲಾಗಿರುವ ಕಡೆಗೆ ಸುರಂಗ ತೋಡುತ್ತ ಅದು ನೆಲದ ಮೇಲ್ಮೈ ಮುಟ್ಟುವ ತನಕ ಸಾಗುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸುರಂಗ ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ 20–30 ಮೈಲು

ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆ ಆಳಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಸುಮಾರಾಗಿ, ಪ್ರತಿ 100 ರಿಂದ 1000 ಅಡಿಗಳ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಲಂಬ ಸುರಂಗವನ್ನು ತಳದಲ್ಲಿನ ನಾಲೆಯ ಸುರಂಗದವರೆಗೆ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ತಳದಲ್ಲಿನ ಸುರಂಗನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕೂಡಿ ಬೀಳುವ ಮಣ್ಣನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯಲು ಇದು ಅನುಕೂಲತೆ ಏರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಸುರಂಗ ತೋಡುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಿರತರಾದ ಕೆಲಸಗಾರರಿಗೆ ಗಾಳಿ ಆಹಾರ ಒದಗಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಸಂಪರ್ಕವೇರ್ಪಡಿಸಲೂ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಸುರಂಗನಾಲೆಗಳನ್ನು ತೋಡುವ ಕೆಲಸಗಾರರು ಈ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ನೈಪುಣ್ಯ ಹೊಂದಿದವರಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದು ವಂಶಪಾರಂಪರ್ಯವಾಗಿ ದೊರೆತ ಕೊಡಿಗೆ. ಈ ಕುಶಲ ಕರ್ಮಿಗಳು ಹೊಂದಿರುವ ಪರಿಣತಿಯು ಅಸಾಧಾರಣ ನೈಪುಣ್ಯವೇ ಸರಿ.

ಹವಾಯಿ ದ್ವೀಪಗಳಲ್ಲಿ 'ಮಾಯಿ' ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಒಂದು ದ್ವೀಪವಿದೆ. ಅಲ್ಲಿಯ ಸುರಂಗಗಳಿಗೆ 'ಮಾಯಿ ಸುರಂಗ'ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು (ಚಿತ್ರ 3.2 ನೋಡಿರಿ). ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಾವಿಗಳು ತೋರಿಬರುತ್ತವೆ. ಕೆಳಗಡೆಗೆ ಒಂದು ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯೋ ಅಥವಾ ಎರಡು ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿಯೋ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ವಿಸ್ತೃತ ಅಡ್ಡ ಸುರಂಗಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಗ್ಯಾಲರಿಗಳಂತೆ ರಚನೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸುರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯಿಂದ ಹೊರಟು ಪ್ರವಹಿಸುವ ಶಿಲಾಪ್ರವಾಹ ಆರಿದ ಮೇಲೆ ಕ್ರಮೇಣ ರಚಿತವಾದ ಹಲವಾರು ರಂಧ್ರಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಅತ್ಯಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪೂರೈಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 3.1 : ಜಲಸಂಪತ್ತು ಛೇದಿಸಿ ಜಲಮಟ್ಟ ನೀರನ್ನು ವ್ಯವಸಾಯದ ಜಮೀನುಗಳಿಗೆ ರವಾನಿಸಲು ಪರ್ಷಿಯ (ಇರಾನ್) ದೇಶದಲ್ಲಿ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಸುರಂಗನಾಲೆಗಳು.



ಚಿತ್ರ 3.2 : ನೀರಾವರಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಹವಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯಿಂದ ಹೊರಟು ಶಿಲಾಪ್ರವಾಹ ಆರಿದ ಮೇಲೆ ಅಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಗೆ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ರಚಿಸಲಾದ ಹವಾಯಿಯಲ್ಲಿನ ಮಾಯಿ ಸುರಂಗ ಜಲಮಾರ್ಗಗಳು.

ಆಧುನಿಕ ತೋಡುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಿ ಅವುಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಹೊಸಬಾವಿಗಳನ್ನು ಇಂದು ತೋಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಆದರೂ ಹಿಂದೆ ತೋಡಿದ್ದ ಹಲವು ಬಾವಿಗಳು ಇಂದಿಗೂ ನೀರಿನ ಮುಖ್ಯ ಮೂಲಗಳಾಗಿವೆ. ಹಳೆಯ ಬಾವಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. 50 ಅಡಿಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಆಳದವೇ ಹೆಚ್ಚು. ಅವುಗಳ ವ್ಯಾಸ ಕೂಡ ಕೆಲವೇ ಅಡಿಗಳು. ಈ ಬಾವಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತೋಡಿದವುಗಳು. ಈಗಲೂ ಅನೇಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಾವಿ ತೋಡಲು ಮಾನವಶಕ್ತಿಯೇ ಪ್ರಧಾನಶಕ್ತಿ.

ರನ್ನೆ ಬಾವಿ, ತೋಡು ಬಾವಿಯ ಅಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಜಲ ಮಟ್ಟಕಿಂತಲೂ ಕೆಳತನಕ ಹೋಗುವಂತೆ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಕೊಳವೆಯಾಕಾರದ ಲಂಬ ಸುರಂಗ ರಚಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸುರಂಗದ ಕೆಳಗಡೆ ಸುತ್ತಲೂ ಚದರಿದಂತೆ

ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಬಾವಿಗಳನ್ನು ತೋಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಇಂಥ ಬಾವಿಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

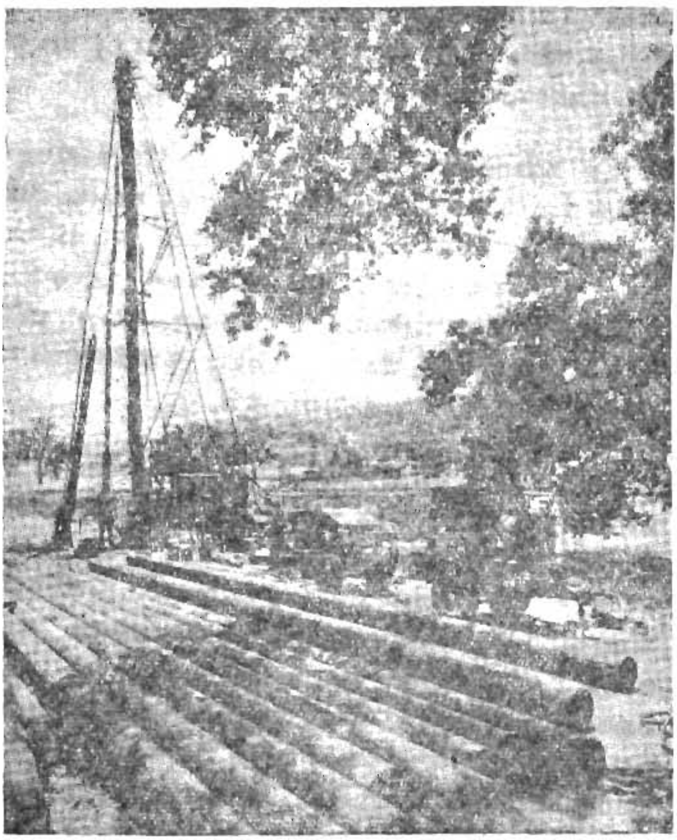
ಕ್ರಿ. ಶ. 1800 ರ ಆದಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ದೇಶದ ಜನರು ಅನುಸರಿಸಿದ ಬಾವಿ ಕೊರೆಯುವ ವಿಧಾನವೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅನುಸರಣೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಕೊಳವೆಯಾಕಾರದ ಬಾವಿಯೇ ಅತ್ಯಂತ ಸಾಮಾನ್ಯರೀತಿಯ ಬಾವಿ. ಒಂದು ಕುಟುಂಬದ ಮನೆ, ಬಳಕೆ, ಮತ್ತು ಜಾನುವಾರುಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ಯವಿರುವಷ್ಟು ನೀರು ಪೂರೈಸುವಂಥ ಕಡಮೆ ಆಳ ಹಾಗೂ ಸಣ್ಣವ್ಯಾಸ ಬಾವಿಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು, ನೀರಾವರಿ ನಗರ ಸಭೆ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕೆಯ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಅಧಿಕ ನೀರು ಪೂರೈಸುವಷ್ಟು ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ದೊಡ್ಡವ್ಯಾಸ ಬಾವಿಗಳವರೆಗೆ ಅವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಳತೆಯ ವಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಕೆಲವು ಲಂಬಬಾವಿಗಳ ಆಳ 1000 ಅಡಿಗಳಿಂದ 2000 ಅಡಿಗಳವರೆಗೂ ಇರುವುದುಂಟು. ಮಾದರಿ, ಗಾತ್ರ, ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ತೋಡುವ ವಿಧಾನಗಳೆಲ್ಲ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುವ ಕಾರಣ, ಲಂಬಬಾವಿಗಳನ್ನು ತೋಡಲು ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಜನರು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಬಾವಿಗಳ ಮತ್ತು ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಬಾವಿ ಕೊರೆಯುವ ಉದ್ಯಮದ ಪ್ರಗತಿಯಿಂದ ಅಳೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ಸುಮಾರು 22,000 ಬಾವಿತೋಡುವ ಯಂತ್ರಗಳಿಂದ ಕೆಲಸ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ, 9000 ಕ್ಕೂ ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬಾವಿಕೊರೆಯುವ ಕಂಟ್ರಾಕ್ಟರರು ಅಮೆರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತಸಂಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಇದ್ದಾರೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇತರರು ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ 5,00,000 ಬಾವಿಗಳನ್ನು ತೋಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆಂದೂ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 2,00,000 ಹೊಸ ಬಾವಿಗಳಾದರೆ 3,00,000 ಪುನರುಜ್ಜೀವನಗೊಳಿಸಿದವುಗಳಾಗಿವೆ. 1957ರಲ್ಲಿ 13,500,000 ಬಾವಿಗಳು ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯಲ್ಲಿದ್ದವು. ಅಮೇರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ಒಟ್ಟು ನೀರು ಪೂರೈಕೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 15ರಷ್ಟು ನೀರು ಭೂಅಂತರ್ಜಲದಿಂದ ಪಡೆದುದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

3.1 ಬಾವಿ ಕೊರೆಯುವ ವಿಧಾನಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳು

ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಮಾನವ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ತೋಡುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಹಳೆಯ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳು ದೊರೆಯದಿದ್ದಾಗ, ತೋಡುಬಾವಿ ತಗ್ಗಿನಿಂದ ಮಣ್ಣು ಮೊದಲಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಕೆಟ್ಟುಗಳ ಮೂಲಕ ಹೊರಗೆ

ತೆಗೆದು ಹಾಕಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ವಿದ್ಯುತ್‌ಶಕ್ತಿ ದೊರೆತಾಗ, ತೋಡುವ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ ಕ್ಲಾಮ್‌ಷೆಲ್ ಅಥವಾ ಆರೆಂಜ್‌ಪೀಲ್ ಬಕೆಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿ, ತೋಡಲ್ಪಟ್ಟ ಮಣ್ಣು ಮೊದಲಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ಹೊರಗೆ ತೆಗೆಯುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಏರ್ಪಟ್ಟಿತು. ಬಾವಿ ಆಳವಾದಂತೆಲ್ಲ, ಒಳಭಾಗದ ಪೊಳ್ಳಾದ ಮಣ್ಣು ಕುಸಿದು ಬೀಳುವುದನ್ನು ತಡೆಯಲು ಅಸ್ತರಿ (ಹದಿಕಟ್ಟು) ಇಳಿಸುತ್ತ ಹೋಗ ಬೇಕಾಗುವುದು. ಹಲವು ಸಲ ನೀರುಧಾರಣೆಮಾಡಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೂಲಕ ದೊಡ್ಡ, ಆದರೆ ಆಳವಿರದ ಗುಂಡಿಗಳನ್ನು ಕೊರೆದರೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಪಕ ವಾಗಿ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 3.3 : ಕೇಬಲ್(ಹುರಿತಂತಿ)ಉಪಕರಣ ವಿಧಾನಕ್ಕಾಗಿ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಬಾವಿತೋಡುವ ಮೂಲ ಉಪಕರಣಗಳು. (ಟೋಡ್ ಕೃಪೆ)

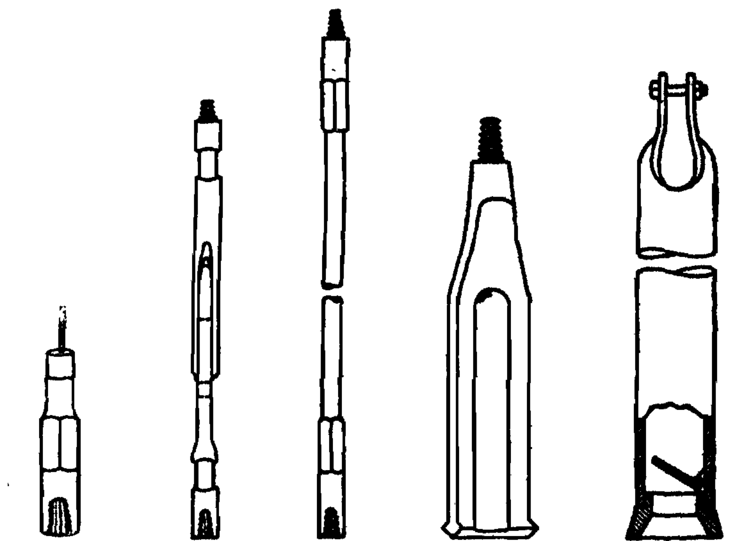
ಕೇಬಲ್ (ಹುರಿ ತಂತಿ) ಉಪಕರಣ ವಿಧಾನ

ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲಾದ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹುರಿಮಾಡಿದ ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ಕೊರೆಯುವ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಇಳಿಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಿ ಕೆಳಗೆ ಬಿಡುವುದರಿಂದ ಗುಂಡಿಯಲ್ಲಿನ ವಸ್ತು ಸಡಿಲಾಗಿ ಪುಡಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಗುಂಡಿಯಲ್ಲಿಂದ ಹೀಗೆ ಒಡೆದುಬಿದ್ದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಹೊರಗೆ ತೆಗೆಯಲು ಒಂದು ವಿಶೇಷ ತೆರನಾದ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಕೆಲಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೊರೆಯುವ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ನೀರು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕೊರೆಯುವ ರಂಧ್ರಗಳು ಸುಮಾರು 14 ರಿಂದ 16 ಅಂಗುಲಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. 3.3 ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೇಬಲ್ ಉಪಕರಣದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ರಂಧ್ರದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಳಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳ ತಪಶೀಲು ಮತ್ತು ಯಾವ ಆಳದಿಂದ ಅವು ಬರುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಬರೆದಿಟ್ಟದುದೇ ಬಾವಿಯ ವಿವರ ಸಂಗ್ರಹಣೆ. ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಹೊಣೆಹೊತ್ತ ಸರ್ಕಾರಿ ಏಜನ್ಸಿಗೆ ಆಗಾಗ ಇಂಥ ವಿವರ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಮಾಹಿತಿಯಿಂದ ಬಾವಿಯ ಬಗೆಗೆ ಕೆಲವಿವರ ಪಡೆಯುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಸಮೀಪದ ಇತರೆಡೆಗಳಲ್ಲಿಯ ಸಂಗತಿಗಳ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರದ ಮರಳು ನೆಲದಲ್ಲಿ ಕೇಬಲ್ ಉಪಕರಣದಿಂದ ರಂಧ್ರ ಕೊರೆಯುವಾಗ ಬಹಳ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ರಂಧ್ರಕೊರೆಯುವಿಕೆ ಮುಂದೆ ಸಾಗಿದಂತೆ ಸುತ್ತಲಿನ ಮರಳು ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 3.4ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಕೇಬಲ್ ಉಪಕರಣ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ಬೇರೆಬೇರೆ ನಮೂನೆಯ ಸರಂಜಾಮುಗಳನ್ನು ಐದು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಕೊರೆಯುವ ಅಥವಾ ಬೈರಿಗೆಯ ಅಲಗು, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೊರೆದು ಪುಡಿಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿ, ಎರಡನೆಯ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಬೇಯಿಲರ್ ಅಥವಾ ಎತ್ತಿ ಹೊರಗೆ ಹಾಕುವ ಸಲಕರಣೆಗಳು ಈ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ರಂಧ್ರದಿಂದ ಎತ್ತಿ ಹೊರಗೆ ಹಾಕಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡೂ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಮಿಕ್ಕ ಮೂರು ವರ್ಗಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ ಉಪಕರಣಗಳು ನೆರವೀಯುವ ಕಾರ್ಯಮಾಡುತ್ತವೆ. ರೋಪ್ (ಹಗ್ಗ) ಇತರ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ರೋಪ್‌ಸಾಕೆಟ್ ಯಾವುದೇ ಉಪಕರಣಗಳು ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಕೊಂಡ

ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಸಡಿಲಗೊಳಿಸಲು, ಲಂಬಚಲನೆಯನ್ನನುಕೂಲಗೊಳಿಸುವ ಜಾರ್ಸ್ ಅಥವಾ ಸಡಿಲಗೊಳಿಸುವ ಉಪಕರಣಗಳು ಮತ್ತು ಬೈರಿಂಗೆಗೆ ಭಾರ ಒದಗಿಸಲು ಮತ್ತು ಅದರ ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಬೈರಿಂಗೆಯ ಕಾವು ಅಥವಾ ಡ್ರಿಲ್‌ಸ್ಟೆಮ್ ಉಪಯೋಗ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಬೈರಿಂಗೆಯಭಾರ ಮತ್ತು ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಕೊರೆಯುವಿಕೆ ನೀಳವಾಗಿ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 3.4 : ಕೇಬಲ್ ಟೂಲ್ ತೋಡುವ ಉಪಕರಣ (ಟೋಡ್ ಕೃಪೆ)

ಜಲಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಸುತ್ತಿ ಕೊರೆಯುವ ಪದ್ಧತಿ

ಕೊರೆಯುವ ಪೈಪಿನ, ತುದಿಯಲ್ಲಿನ ಅಲಗು ಒಂದು ಹಗ್ಗದ ನೆರವಿನಿಂದ ಸದಾ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರು ಸೇರಿ ಸಿದ್ಧವಾದ ಕೆಸರು, ಈ ಕಡೆಯುವಿಕೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಬೈರಿಂಗೆಯ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ತೂರಿ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಸುತ್ತುಕೊರೆಯುವ ಯಂತ್ರ ಕೆಲಸಮಾಡುವಾಗ ರಂಧ್ರದ ಪಕ್ಕದಮಣ್ಣು ಜಾರಿ ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಕೂಡಿ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ. ಆಕಾರಣ ಆಗ ಕೇಸಿಂಗ್ ಪೈಪ್ ಹಾಕುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ

ಒದಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕೊರೆಯುವ ಬೈರಿಂಗೆಯ ಅಲಗು ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಬಿಸಿಯಾಗುವುದಾದರೂ, ಅದು ಕೂಡಿ ಬಿದ್ದ ರಾಡಿಯಿಂದ ತಣ್ಣಗೆ ಮಾಡಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಸುತ್ತುಕೊರೆಯುವ ಪರೀಕ್ಷಾರ್ಥವಾಗಿ ಬಾವಿ(ರಂಧ್ರ)ಕೊರೆದಾಗ ಕೇಸಿಂಗ್ ಹಾಕುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ, ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಅನ್ವೇಷಣೆಯ ಕೆಲಸವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಬೇರೆ ವಿಧಾನಗಳಿಗಿಂತ ಸುಲಭ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಸಬಹುದು. ಇಚ್ಛಿತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ದೊರೆತದ್ದು ಖಚಿತವಾದಾಗ ಕೇಸಿಂಗ್ ಹಾಕುವ ಏರ್ಪಾಡು ಮಾಡಬಹುದು. ಒಂದೊಂದೇಕೊಳವೆ ಕೆಳಗಿಳಿಸಿ ಜೋಡಿಸಬಹುದು. ಆ ನಂತರ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಳ ತೋಡಲು ಅವಶ್ಯಬಿದ್ದರೆ ಯತ್ನಿಸಬಹುದು. ಕೇಸಿಂಗ್ ಪೈಪಿಗಿಂತ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೊರೆದ ಭಾಗ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಕೇಸಿಂಗ್ ಹಾಕಿದಾಗ ಉಳಿಯುವ ಪೊಳ್ಳನ್ನು ಗರಸು ಮಣ್ಣು ಹಾಕಿ ಮುಚ್ಚಬೇಕು.

ಸುತ್ತುಕೊರೆಯುವ ಯಂತ್ರವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಅಡಚಣೆಯೆಂದರೆ ನೀರು ನೆಲೆನಿಂತ ಭಾಗದಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲ ಮಣ್ಣನ್ನೂ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತೆಗೆದುಹಾಕುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಧನವಾಗದಿರುವಿಕೆ. ಮಣ್ಣು ಹೊರತೆಗೆಯಲು ಅನುಕೂಲವಾಗಿರದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಸೇರಿ ನೀರು ಬರುವ ಮಾರ್ಗ ಅಡ್ಡಿಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆಗ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕ್ರಮಗಳಿಂದ ಅದನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯಲು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಇತರ ಕೊರೆಯುವ ವಿಧಾನಗಳಿಗಿಂತ ಸುತ್ತುವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಬಾವಿ ವಿವರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಸುಲಭವಲ್ಲ. ಕೊರೆದಂತೆ ಮಣ್ಣು ಒಳಸೇರುವುದರಿಂದ, ಖಚಿತ ಕೊರೆತ ನುಣಪಾದ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಅನುಭವಸ್ಥ ಯಂತ್ರಚಾಲಕನಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಈ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಹಿಮ್ಮುಖ ಸುತ್ತುಕೊರೆಯುವ ವಿಧಾನ

ಹಿಮ್ಮುಖ ಸುತ್ತುಕೊರೆಯುವ ವಿಧಾನದಿಂದ ಬಾವಿ ಕೊರೆಯುವಾಗ ಕೆಸರು, ಕೊರೆಯುವ ಕೊಳವೆಯ ಹೊರಭಾಗದಗುಂಟ ಮೊದಲು ಕೆಳಗೆ ತಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟು ನಂತರ ಕೊಳವೆಯ ಒಳಗೆ ತೂರಿ ಮೇಲಕ್ಕೇರುತ್ತದೆ. ಕೊರೆಯುವ ಊರ್ಧ್ವಮುಖ ಹರಿಯುವಿಕೆಯ ವೇಗ ಇದರಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದು ದೊಡ್ಡಗಾತ್ರದ ಕಲ್ಲು ಮೊದಲಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಗರಸುನೆಲದಲ್ಲಿ ಬಾವಿ ಕೊರೆಯುವಾಗ ಈ ಪದ್ಧತಿ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ.

ಕಡಮೆ ಒತ್ತಡವಿರುವ ವಲಯಗಳು ಅನೇಕ ಉತ್ತಮ ಜಲಮೂಲಗಳಾಗಿ ರುತ್ತವೆ. ಅವು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯವಿದೆ. ವ್ಯೋಗ ಸುತ್ತಿ ಕೊರೆಯುವ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿಯೂ, ಕೊರೆದ ಬಾವಿಗಳಿಗೆ ಕೊಳವೆ ಾಕುವ ಮತ್ತು ಇತರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು ಹೈಡ್ರೋಲಿಕ್ ೋಟರಿ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಅನುಸರಿಸಲಾದ ವಿಧಾನಗಳಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತವೆ.

3.2 ಬಾವಿ ಕೇಸಿಂಗ್ (ಅಸ್ತರಿ)ತೂತುಗಳು

ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಬಾವಿಗೆ ಕೇಸಿಂಗ್ ಹಾಕದೆ ಬಿಡಬಹುದು. ನೆಲ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರದಿದ್ದರೆ ಕೇಸಿಂಗ್ ಹಾಕುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೇಸಿಂಗ್ ನಲ್ಲಿಯ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಒಳಸೇರುವಿಕೆಗೆ ಯಾವ ತಡೆಯೂ ಆಗಬಾರದು. ಆ ರಂಧ್ರಗಳಿಂದ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಬಾವಿಯೊಳಗೆ ಬಂದುಸೇರುವುದು ಸಹಜ. ಆದರೆ ಅದು ಹೆಚ್ಚಾಗಬಾರದು. ಕೇಸಿಂಗ್ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಹಾಕುವ ಮೊದಲೇ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿರಬಹುದು. ಇಲ್ಲವಾದರೆ 'ಕಟಿಂಗ್ ಟಾರ್ಚ್' ಅಥವಾ 'ಪಂಚ್' ಉಪಕರಣದ ಮೂಲಕ ಹಾಕಿದ ನಂತರ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು. ನೀರಿನ ನೆಲೆಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮೊದಲೇ ತಿಳಿದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾದ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಲಾದ ಸರಂಧ್ರ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ನೀರಿನ ನೆಲೆಯಿರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಮರಳಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಸರಂಧ್ರ ಕೊಳವೆಗಳಿಗಿಂತ ಒಂದು ಬಲವಾದ ಪದರದಂತಹ ಏರ್ಪಾಡಿರುವುದು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ. ಹಾಲಿ ಇರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮಾದರಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಲಾದ ಒಂದು ಪದರವು ಬಾವಿಯೊಳಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಮರಳು ತೂರಿಕೊಂಡು ಹೋಗದಂತೆ ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅತ್ಯಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮರಳು ಬಾವಿಗೆ ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡುವದರಿಂದ ಅತ್ಯಂತ ಅಪಾಯವಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅದರಿಂದ ನೆಲ ಕುಸಿಯುವ, ಇದರಿಂದಾಗಿ ಬಾವಿಯು ಕುಸಿಯುವ ಮತ್ತು ನೆಲದ ಮೇಲ್ಮೈ ಕುಸಿದು ಬಾವಿ ಮುಚ್ಚಿಹೋಗಬಹುದ ಸಂಭವವಿದೆ. ರಂಧ್ರ ಮಾಡಿರುವ ಭಾಗದಿಂದ ಶೇಕಡ 70ರಷ್ಟು ಸುತ್ತುಮುತ್ತಲಿನ ಪದಾರ್ಥ ತೂರುವಂತಿರಬೇಕು. ಪದರದ ಮೂಲಕ ತೂರುವ ವೇಗವು ಸುಮಾರು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಒಂದು ಅಡಿಯ 0.2 ಅಂಶದಷ್ಟಿರಬೇಕು ಅಥವಾ ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಕಡಮೆ ಇರಬೇಕು. ಈ ನಮೂನೆಯ ವೇಗದ ಕಡಮೆ ಮೌಲ್ಯದಿಂದಾಗಿ, ಪದರದ ಮೂಲಕ ನಷ್ಟವಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಈ ಪದರದ ಮೂಲಕ ನೀರು ಹರಿಯುವಾಗಲೆಲ್ಲ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ

ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಮತ್ತು ಖನಿಜ ಲವಣಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಕಾರಣ ಇದರ ಹೊರಪದರು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಗಡುಸಾಗಿ ಹೋಗುವುದರಿಂದ, ಅಧಿ ವೇಗಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಇನ್ನೂ ಕಡಮೆ ಒತ್ತಡಗಳುಂಟಾಗುವುದುಂಟು. ಬಾವಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ 'ಪಂಪಿಂಗ್' ಮಟ್ಟದಿಂದ ಮೇಲೆ, ಬಾವಿಯು ಪದ ವಿಸ್ತರಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಅದರ ಹೊರಪದರು, ಹೆಚ್ಚು ಗಡುಸಾಗುವ ಮತ್ತು ನಶಿಸುವ ಸಂಭವವೂ ಉಂಟು.

3.3 ಬಾವಿಯ ಹೊರ ಆವರಣದ ಸುತ್ತಲೂ ಜಲ್ಲಿಯನ್ನು ತುಂಬುವುದು

ಭೂಜಲಮೂಲದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಸಣ್ಣ ಮರಳು ಇದ್ದರೆ, ಆಗಾಗ ಬಾವಿಯ ಆವರಣದ ಹೊರಗೆ ಸುತ್ತಲೂ ಜಲ್ಲಿಯನ್ನು ತುಂಬುವುದುಂಟು. ಸಾಕಷ್ಟು ವಿಶಾಲವಾದ, ತೆರೆದ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದಲ್ಲಿ, ಕೆಲವು ವೇಳೆ, ತೀವ್ರ ವೇಗ ಉಂಟಾಗುವಂತೆ ಆಗಲು, ಪದರದಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರಗಳು ಬಹಳ ಚಿಕ್ಕವಾಗಿರಬೇಕು. ಹೊರ ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಜಲ್ಲಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಲೂ ಹಾಕಿದ ಬಾವಿಗಳನ್ನು, ಸುತ್ತುಚಲನಯಂತ್ರ ರಚಿತ ಬಾವಿಗಳಾಗಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅನುಗೊಳಿಸ ಬಹುದು. ಬಾವಿಯ ಸುತ್ತಲೂ 6 ಅಂಗುಲ ದಪ್ಪಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದಪ್ಪದ ಜಲ್ಲಿಯ ಪದರನ್ನು ಎಲ್ಲೋ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಮಾತ್ರ ಹಾಕಬೇಕಾದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

ಆಳವಾದ ಬಾವಿಗಳಿಗೆ, ಆವರಣದ ಹೊರಗೆ 2 ಅಥವಾ 3 ಅಂಗುಲದ ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ಬೇಕಾಗಿರುವಷ್ಟು ಆಳಕ್ಕೆ ಜಲ್ಲಿಯನ್ನು ಹಾಕಬಹುದು. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾದರೂ ಜಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಕೊಂಡು ನಿಂತಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ದೊರೆತಲ್ಲಿ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮರಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ಒಂದೂಕಾಲು ಅಂಗುಲ ದಪ್ಪದ ಜಲ್ಲಿಯನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿ ಜಲ್ಲಿಯ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಕೆಲಸ ನಡೆಯುವಾಗ ಮತ್ತು ತದನಂತರ ಆವರಣ ಕುಂದರಿಕೊಂಡಂತೆಲ್ಲ, ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಜಲ್ಲಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಲೂ ತೂರಿಸ ಬೇಕು. ಸುತ್ತುಮುತ್ತ ಇರುವ ಪದಾರ್ಥದ ಮತ್ತು ವಿಪರೀತ ಗಾತ್ರದ ಪರ ಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧದ ಬಗ್ಗೆ, ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಪ್ರಮಾಣ, ಸರಂಧ್ರಕೊಳವೆ ಬಾವಿ ಮತ್ತು ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಜಲ್ಲಿ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಮೈ ವರೆಗೆ ವಿಸ್ತೃತವಾಗಿರುವ ಯಾವುದೇ ಜಲ್ಲಿಯ ಆವರಣದ ಮೂಲಕ, ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾಗಿ ಕಡಮೆ ಪರಿಶುದ್ಧವಾಗಿರುವ ಮೇಲ್ಮೈ ನೀರಿನಿಂದ, ಒಳನ್ನು ನೀರು

ಮಲಿನಗೊಳ್ಳುವುದುಂಟು. ಆದಕಾರಣ, ಜಲ್ಲಿಯ ಆವರಣವಿರುವ ಬಾವಿಯ ನೀರನ್ನು ಮನೆಯ ಬಳಕೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ನೀರು ಮಲಿನ ವಾಗದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

3.4 ಬಾವಿಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ

ನೀರಾವರಿಗಾಗಿ ಬಾವಿಯನ್ನು ತೋಡುವುದಕ್ಕೆ ಇರುವಷ್ಟು ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆಯು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಅದನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಇದೆ. ಒಂದು ಬಾವಿ ಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸುವ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶ, ಅದರ ಜಲಸಂಪತ್ತನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದೇ ಆಗಿದೆ. ಬಾವಿಗೆ ನೀರು ಹರಿದು ಬರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರಿಂದ ಬಾವಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಬಾವಿಯನ್ನು, ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸುವಾಗ ದೊರೆಯಬಹುದಾದ ನೀರಿನ ಸರಬರಾಜು ಮತ್ತು ಸ್ಥಾಪಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುಶ್ಶಕ್ತಿನ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು, ಗೌಣವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಎರಡನೆಯ ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ.

ಬಾವಿನೀರಿನ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಅನುಸರಿಸಲಾಗುವ ವಿಧಾನವು ಅವನ್ನು ತೋಡಲ್ಪಟ್ಟ ಭೂರಚನೆ ಹಾಗೂ ತೋಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪ ಕರಣಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ನೀರುಧಾರಣೆಮಾಡುವ ಪದಾರ್ಥ ಮರಳು ಮತ್ತು ಜಲ್ಲಿಗಳೇ ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಬಾವಿಯ ಆವರಣದ ಸರಂಧ್ರಭಾಗದ ಸುತ್ತಲೂ ಸಮೀಪದಲ್ಲೇ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲೇ ಗಷ್ಟು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ಮಿಶ್ರಿತ ಮರಳಿನ ಅಂಶವನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವ ಮೂಲಕ, ಗಣನೀಯ ಪರಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು.

ಗಟ್ಟಿ ಗಷ್ಟುಳ್ಳ ಭೂರಚನೆಯ ಒಳಗೆ ಬಾವಿಯಿದ್ದಲ್ಲಿ ಬಾವಿಯ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕುಳಿಗಳು ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ತೆರಪುಗಳು ಉಂಟಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಭದ್ರ ವಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡಿರುವ ಅಂಥ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಕರಗಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡು ವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರಬಹುದು. ಬಾವಿಯು ಬಂಡೆಯಿರುವ ನೆಲದ ಮಳ್ಳೆ ಕೊರೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಆಗಾಗ ಅಂಥ ಕಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿ ಬಿರುಕುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ತೂತುಗಳಿಂದ ನೀರು ಬಾವಿಯೊಳಗೆ ದ್ರವಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ. ಇವೆಲ್ಲ ಸಂಗತಿಗಳಲ್ಲೂ, ಬಾವಿಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವ ಕೆಲಸ ನಡೆಯುವಾಗ, ಬಾವಿಯೊಳಗೆ ಜಾರಿಕೊಂಡುಬಿದ್ದ ಮತ್ತು ಬಾವಿಯ ಆಳದಲ್ಲಿ

ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಒಂದು 'ಬೇಯಿಲರ್' ಅಥವಾ ಸ್ಯಾಂಡ್ ಪಂಪಿನ ಮೂಲಕ ಹೊರಗೆ ತೆಗೆದುಹಾಕಬೇಕಾದುದು ಅಗತ್ಯ.

ಬಾವಿಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸುವಾಗ ನಯವಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಹಾಕದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅತ್ಯಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಮರಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಿದರೆ, ಮೇಲಿನ ಪದರುಗಳು ಪೊಳ್ಳು ಬಿದ್ದು ಬಾವಿಯು ಜರಿದುಬೀಳಬಹುದು ಮತ್ತು ಅದು ಏನೂ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಬಾರದೆ ಹೋಗಬಹುದು. ಬಾವಿಯನ್ನು ರಚಿಸಿದ ಮೇಲೆ, ಬಾವಿಯೊಳಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣ ಮರಳು ತೂರಿ ಬೀಳುವುದನ್ನು ತಡೆಯದೆ ಇದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ಪರದೆಯನ್ನು ಸುತ್ತಲೂ ಆವರಣದ ಒಳಗೆ ಅಳವಡಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯವಿದೆ.

ನೀರನ್ನು ಪಂಪು ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ

ಬಾವಿಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಹೆಚ್ಚು ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಒಂದುನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ ಅಗತ್ಯ. ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಿದಂತೆ ಮರಳು ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಘರ್ಷಣದಿಂದ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ನೀರೆತ್ತುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿ ಇಳಿತರ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದಷ್ಟು ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಹೊಸನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಬಳಸಬಾರದು. ನೀರನ್ನು ಪಂಪ್ ಮಾಡುವ ಕೆಲಸವು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬೇಕು. ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರೆತ್ತುವ ಕಾರ್ಯನಡೆದಾಗ ಯಂತ್ರದೊಳಗೆ ಮರಳು ೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಮರಳು ಬಾವಿಯಿಂದ ಪಂಪಿನ ಮೂಲಕ ೂರದಂತೆ ವೇಗವನ್ನು ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕು. ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಪಂಪ್ ಮಾಡುವ ಪರಮಾವಧಿ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಮುಟ್ಟುವ ನಕ ಮತ್ತು ಮರಳು ತೂರಿಕೊಂಡು ಹೋಗದಂತೆ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದಿಂದ ೀರನ್ನು ಪಂಪು ಮಾಡಬೇಕು. ಆಗಾಗ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ ಕೆಲಸ ಮಾಡುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಬೇಕು. ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಎಂದಿನಂತಹ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಏರುವತನಕ ುಟ್ಟು ಪುನಃ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬೇಕು. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಮರಳು ತೂರದಂತೆ ಚ್ಚರವಹಿಸಿ ಪಂಪನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರಬೇಕು.

ಆಗಾಗ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಚಾಲುಮಾಡಿ ಬಹಳ ಬೇಗನೆ ಅದನ್ನು ಲ್ಲಿಸಿ ಬಿಡುವ ಒಂದು ವಿಧಾನಕ್ಕೆ 'ರಾ ಹೈಡಿಂಗ್' ವಿಧಾನ ಎಂದು ರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಒತ್ತಡ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಕೂಡಲೆ ನೀರು ಹಿಂದಕ್ಕೆ

ಒಡೆದು ಬಾವಿಯೊಳಗೆ ಕೊಚ್ಚಿ ಬೀಳುವುದರಿಂದ ನೀರು ಉಕ್ಕೇರುವುದು. ಹೀಗಾಗುತ್ತಿರುವಾಗ, ಯಾವುದೇ ಅಡಿ ಕವಾಟಗಳ ಏರ್ಪಾಟು ಇಲ್ಲದ ಕಾರಣ ಬಾವಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಅತ್ತ ಇತ್ತ ಚಲಿಸಲು ಅವಕಾಶವಾಗುತ್ತದೆ.

ಉಕ್ಕೇರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ

ಮರಳು ಮತ್ತು ಜಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಉಕ್ಕೇರಿಸುವ ವಿಧಾನವು ಬಾವಿಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವ ಅತ್ಯಂತ ಸಾಧಾರಣ ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಬಾವಿಯೊಳಗೆ ಸರಂಧ್ರ ಆವರಣವಿರುವಲ್ಲಿ, ಅದರ ಎದುರು ಭಾಗದಲ್ಲಿ, ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿ ಏಳುವ ಚಲನೆಯುಳ್ಳ ಅಡು ಬೆಣೆಯಂಥ ಭಾಗವನ್ನು ಅಥವಾ 'ಪ್ಲಂಜರ್'ನ್ನು ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ಎತ್ತಿ ಬಿಟ್ಟು ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ, ಬಾವಿಯೊಳಗೆ ಮತ್ತು ಹೊರಗೆ ಒಂದಾದ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ವರಸೆಯಾಗಿ ನೀರು ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಮೊದಲು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಉಕ್ಕೇರಿಸುವುದನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ, ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕೆಲಸ ಸಾಗಿದಂತೆಲ್ಲ, ಅದರ ಗತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತ ಹೋಗಬೇಕು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಘನಾಕೃತಿಯ ಮರದ ತುಂಡನ್ನು, ಉಕ್ಕೇರಿಸುವ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಪ್ಲಂಜರ್'ನ್ನು ಕೆಳಗೆ ತಳ್ಳಿದಾಗ, ಕವಾಟದ ಮೂಲಕ ನೀರು ಹರಿಯುವುದು ಮತ್ತು ಜಲಮೂಲ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ತೂರಿ ಹೋಗುವುದು. ಪ್ಲಂಜರನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಿದಾಗ, ಬಾವಿಯೊಳಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ವೇಗವಾಗಿ ಎಳೆದು ಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದು.

ಸಂಕುಚಿತ ಗಾಳಿಯ ಮೂಲಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ

ಸಣ್ಣ ಮಾದರಿಯ ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಗಾಳಿಯ ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಅತ್ಯಂತ ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಬಾವಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಆಳವು ಕನಿಷ್ಠ ಪಕ್ಷ ಬಾವಿಯ ಆಳದ ಮೂರನೇ ಒಂದಂಶದಷ್ಟು ಇರಬೇಕು. 100 ರಿಂದ 150 ಪಿಎಸ್‌ಐಗಳಷ್ಟು ಒತ್ತಡ ಅಗತ್ಯವಾಗಿರಬೇಕು. ಬಾವಿಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪಂಪು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಸಂಕೋಚನ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಶಕ್ತಿ, ಕಡಮೆಯಾಗಿರಕೂಡದು. ಗಾಳಿಯಿಂದ ಸಾಧಿಸಬಹುದಾದ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕೆಲಸ ಯಾವುದೆಂದರೆ, ಉಕ್ಕೇರಿಸುವುದನ್ನು ಮತ್ತು ಪಂಪುಮಾಡುವುದನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಮಾಡುವುದಾಗಿದೆ. ನೀರಾವರಿ ಬಾವಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಮೀಪ

ದಲ್ಲಿರುವ 6 ರಿಂದ 8 ಅಂಗುಲಗಳ ತ್ರಿಜ್ಯದ ವಿಸರ್ಜನೆ ಕೊಳವೆಯ ಒಂದು ತುದಿ ಯೊಳಗೆ 2 ಅಂಗುಲ ತ್ರಿಜ್ಯದ ಗಾಳಿ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಕೆಳಗಿಳಿಸಲಾಗುವುದು. ಗಾಳಿ ಕೊಳವೆ ವಿಸರ್ಜನೆ ಕೊಳವೆಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಕೆಳಗೆ ಇದ್ದು, ಥಟ್ಟನೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡಿ, ಜಲಮೂಲ ಸ್ಥಳದ ಕಡೆಗೆ ನೀರನ್ನು ಉಕ್ಕೇರಿಸಿ ನುಗ್ಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಗಾಳಿಕೊಳವೆಯನ್ನು, ವಿಸರ್ಜನೆಕೊಳವೆ ಯೊಳಗೆ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತುವುದರಿಂದ, ಗಾಳಿಯು ಹೊರಚಿಮ್ಮದ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ನೀರು ಬಾವಿಯೊಳಗೆ ಹರಿಯುವಂತಾಗುವುದು. ಆದಕಾರಣ ವಿಸರ್ಜನೆ ಕೊಳವೆಯ ತುದಿ ಇರುವಲ್ಲಿಂದ, ಗಾಳಿಕೊಳವೆಯನ್ನು ಏರಿಸಿ ಇಳಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ, ನೀರು ಹರಿಯುವಿಕೆಯ ದಿಕ್ಕು ಹಿಂದುಮುಂದಾಗಿ ಮರಳು, ಗಷ್ಟು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟು ಬಾವಿಯೊಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಮರಳು ಹರಿಯುವುದು ನಿಂತಾಗ ವಿಸರ್ಜನೆ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರಿಸಿ, ಬಾವಿಯ ಸರಂಧ್ರ ಭಾಗ, ಪೂರ್ತಿ ನೀರುಕ್ಕುವ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ನೀರೆತ್ತುವಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಪಡುವ ತನಕ, ಈ ವಿಧಾನ ವನ್ನು ಪುನಃ ಪುನಃ ಅನುಸರಿಸಲಾಗುವುದು. ಒಂದು ಬಾವಿಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಗೊಳಿಸಲು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನೂ ಸಹ ಅನುಕರಿಸಬಹುದು ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಸರಂಧ್ರಭಾಗದ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದವರೆಗೆ ಬಾವಿಯ ನೀರು ಕುಗ್ಗುವ ತನಕ ಮುಚ್ಚಳ ಹಾಕಲ್ಪಟ್ಟ ಬಾವಿಯ ಒಳಗೆ ಗಾಳಿಯನ್ನು ರಭಸದಿಂದ ನುಗ್ಗಿಸ ಲಾಗುವುದು. ಆಮೇಲೆ ಗಾಳಿಯನ್ನು ತಕ್ಷಣ ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡಿ ಬಾವಿಯೊಳಗೆ ನೀರು ಪುನಃ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಹರಿಯುವಂತೆ, ಎಂದರೆ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಏರುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಹೀಗೆ ಉಕ್ಕೇರಿ ನೀರು ಹರಿಯುವ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಸಣ್ಣ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ರಂಧ್ರಗಳಿಂದ ತೆಗೆದು ಹಾಕಬಹುದು ಮತ್ತು ಬಾವಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗುವಂತೆ ಶುಷ್ಕ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯನ್ನು, ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸ್ಫೋಟಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬಾವಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ಹಿಂದೆ ವಿವರಿಸಿದ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವಾಗ ಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಅನುಭವ ಮತ್ತು ನೈಪುಣ್ಯಗಳಿಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಅನುಭವ ಮತ್ತು ನೈಪುಣ್ಯವು, ಈಗ ಈ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವಾಗ ಅಗತ್ಯ. ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡದ ಮೂಲಕ ನೀರು ಉಕ್ಕೇರಿಸಲು ಶುಷ್ಕ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ (ಘನ ಇಂಗಾಲಾಮ್ಲ) ಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಲ್ಲಿ ಇದು ಹಿಮ್ಮೊಗವಾಗಿ ನೀರುಕ್ಕೇರಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸುಣ್ಣದಿಂದ ಗಟ್ಟಿಕಟ್ಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಮರಳನ್ನು ಸಡಿಲಗೊಳಿಸಲು ಮತ್ತು ಕಲ್ಲುಗಳ ಸಂದುಗಳನ್ನು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಮಾಡಲು, ಮ್ಯೂರಿಯಾಟಿಕ್ ಆಸಿಡ್ (ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್—ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ

ಶೇಕಡ 15ರಷ್ಟು ದ್ರಾವಣ) ಮಿಶ್ರಮಾಡಬೇಕು. ಮಣ್ಣನ್ನು ಮತ್ತು ಗಷ್ಟನ್ನು ಚದುರಿಸಿ ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಲು ಹಾಗೂ ಸುಣ್ಣ, ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಇತರ ಹೊರ ಪದರಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಲು ಇತರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸಹ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಉಂಟು. ಕಲ್ಲುರಚನೆಗಳನ್ನು ಪುಡಿಪುಡಿಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಇತರ ಗಟ್ಟಿ ಹೊರಪದರನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಲು ಸ್ಫೋಟಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಬಾವಿಯ ಒಳಆವರಣಗಳ ಸುತ್ತ ಸಡಿಲ ಹೊರಪದರನ್ನು ಅಳ್ಳಾಡಿಸಿ ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಸ್ಪಂದನವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ವಿಶಿಷ್ಟರೀತಿಯ ಕಡಮೆಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಸ್ಪಂದನವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವಂಥ ಸ್ಫೋಟಕಗಳನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ.

3.5 ಬಾವಿಯನ್ನು ತೋಡಲು ಗುತ್ತಿಗೆಗಳು

ಬಾವಿಯನ್ನು ತೋಡುವವನು ಮತ್ತು ಮಾಲೀಕರಿಬ್ಬರೂ ಬಾವಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಒಪ್ಪಂದವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಆಗತ್ಯ. ಬರವಣಿಗೆಯ ಮೂಲಕ ಮಾಡಿಕೊಂಡ ಕರಾರಿನಿಂದ ವೈಮನಸ್ಯ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂಭವ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ; ಆದರೆ, ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಾದ ಒಂದು ಗುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಖರ್ಚು ಬಹಳ ಆಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ನಡೆಯುವ ಭರವಸೆ ಉಂಟಾಗಬೇಕಾದಲ್ಲಿ, ಒಬ್ಬ ನಂಬಿಗಸ್ತ ಬಾವಿ ಕೊರೆಯುವವನಿಗೆ ಕೆಲಸವನ್ನು ಒಪ್ಪಿಸಬೇಕು. ಸ್ವಲ್ಪ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ ಅಸಮರ್ಪಕ ರೀತಿಯ ಕೆಲಸ ನಡೆದು ಮಾಲೀಕನಾದವನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಹಣಪಾವತಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗುವುದು. ಬಾವಿ ಕೊರೆಯುವುದನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು, ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗಮನಿಸಬೇಕು:

1. ಕೆಲಸ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವ ಮತ್ತು ಮುಗಿಸುವ ದಿನಾಂಕಗಳು.
2. ಆವರಣದ ವ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ದಪ್ಪ.
3. ಆಳ, ಬಾವಿ ಪಂಪನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲು ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾದ ಲಂಬ ಸಾಲು ನಿಲುವು ಅಥವಾ 'ಅಲೈನ್‌ಮೆಂಟ್'.

5. ರಂಧ್ರಮಾಡುವ ಅಥವಾ ಪದರ ಏರ್ಪಡಿಸುವ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ವೆಚ್ಚ.
6. ಬಾವಿಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸುವ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ವೆಚ್ಚ.
7. ಪರೀಕ್ಷಾರ್ಥ ವಿಸರ್ಜನೆ ಮತ್ತು ಡ್ರಾಡೌನ್ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ವೆಚ್ಚ.
8. ಉಪಕರಣವನ್ನು ರವಾನಿಸುವ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಸಮಯ ಸಹಿತ ಕೊರೆಯುವ ಖರ್ಚು.
9. ವ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಏನಾದರೂ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ, ಅದರ ಖರ್ಚು.
10. ಹಣ ಸಂದಾಯದ ರೀತಿ ಮತ್ತು ಸಮಯ.

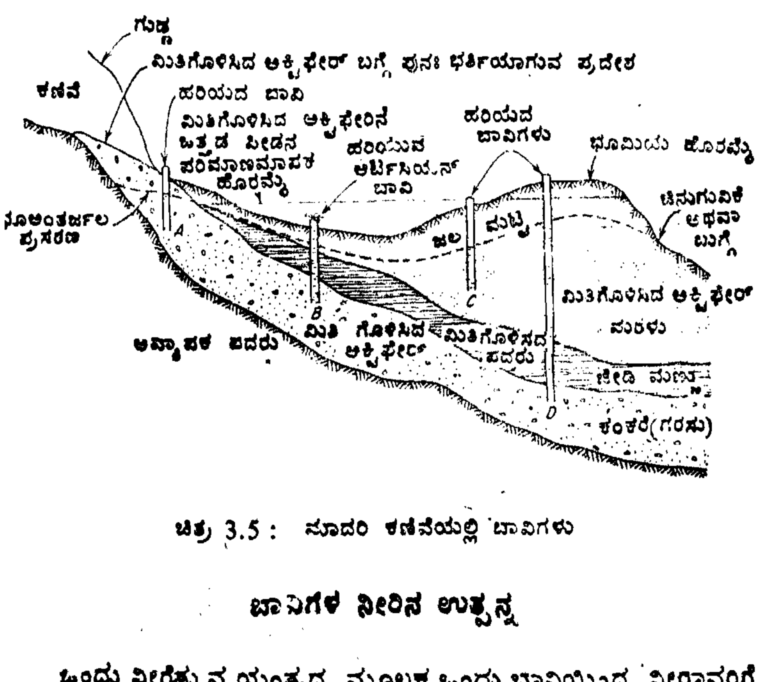
3.6 ಬಾವಿಗಳ ಜಲಚಲನ ಶಾಸ್ತ್ರ

ಒಂದು ಬಾವಿಯ ಕಾರ್ಯರೀತಿ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುವ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಸೂತ್ರಗಳು, ಆ ಬಾವಿಯು ಯಾವ ರೀತಿಯ ಭೂ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ, ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದರ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ. ಒಂದು ಮಾದರಿಕಣಿವೆಯಲ್ಲಿಯ ನಾಲ್ಕು ಬಾವಿಗಳ ಮತ್ತು ಒಂದು ಚಿಲುಮೆಯ ಚಿತ್ರವನ್ನು 3.5 ನೇ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಕಮ್ಮರಿ ಹಳ್ಳದಿಂದ ಎಡಗಡೆ, ಕಣಿವೆಯೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಹಳ್ಳ, ಗರಸು ಬೀಸಣಿಕೆ ಆಕಾರದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರು ನೆಲದೊಳಗೆ ಜಿನುಗುವುದು. ಈ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಕೊರೆದಿರುವ A ಬಾವಿಯಲ್ಲಿ, ಅದರ ಒಳಗೆ ಸ್ರವಿಸಿದ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ, ಅದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಪ್ರಸರಣದ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ B ಬಾವಿಯಲ್ಲಿ ಅಂಥ ನೀರು ಆ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಆ ಬಾವಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಮಿತಿಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಜಲಮೂಲದ,[1] ಒತ್ತಡ ಪೀಡನ ಪರಿಮಾಣ ಮಾಪಕದಿಂದ ಅಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಮೇಲ್ಮೈಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗಿದೆ.

C ಬಾವಿಯು, A ಬಾವಿಯಂತೆಯೇ ಇದೆ ಮತ್ತು ಇವೆರಡು ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಮಿತಿಗೊಳಿಸಲ್ಪಡದ ಬಾವಿಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಆಗಾಗ ಗುರುತ್ವ ಬಾವಿಗಳೆಂಬುದಾಗಿ ಅಥವಾಜಲಪ್ರಸರ ಬಾವಿಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯಲಾಲಾಗಿದೆ.

1 ಒತ್ತಡ ಪೀಡನ ಪರಿಮಾಣಮಾಪಕದಿಂದ ಅಳೆದ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಂದರೆ, ಒತ್ತಡ ಪೀಡನ ಪರಿಮಾಣಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಜಲಮೂಲದೊಳಗೆ ಚಾಚಿರುವ ತುದಿ ತೆರೆದಿರುವ ಒಂದು ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ನಿಂತಿರುವ ಎತ್ತರದ ಮಟ್ಟ ಎಂದು ಅರ್ಥ. ಕೊಳವೆಯ ಕೆಳಭಾಗದಿಂದ, ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ನೀರು ಏರುವ ಎತ್ತರ, ನೀರಿನ ಒಂದುಘಟಕ ತೂಕದಿಂದ ಭಾಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುವುದು

ಯು B ಬಾವಿಯಂತೆಯೇ ಇರುವುದು, ಆದರೆ ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರ ಅದರೊಳಗೆ ನೀರು ಸ್ರವಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಅದರ ಮೇಲ್ಭಾಗವು ಜಲಮೂಲದಲ್ಲಿ, ಒತ್ತಡ ಪೀಡನ ಪರಿಮಾಣಮಾಪಕದಿಂದ ಅಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಮೇಲ್ಮೈ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲಿರುವುದು. B ಮತ್ತು D ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಮಿತಿಗೊಳಿಸ ಲಾದ ಬಾವಿಗಳು ಅಥವಾ ಆರ್ಟೀಸಿಯನ್ ಬಾವಿಗಳಂತೆ ಇರುವ ಬಾವಿಗಳು ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದ ಬಾವಿಗಳು ಎಂದು ಸಹ ಕರೆಯುವರು. B ಬಾವಿಯನ್ನು, ನೀರುಸ್ರವಿಸುವ ಬಾವಿ ಎಂಬುದಾಗಿ ಕರೆಯಬಹುದು.

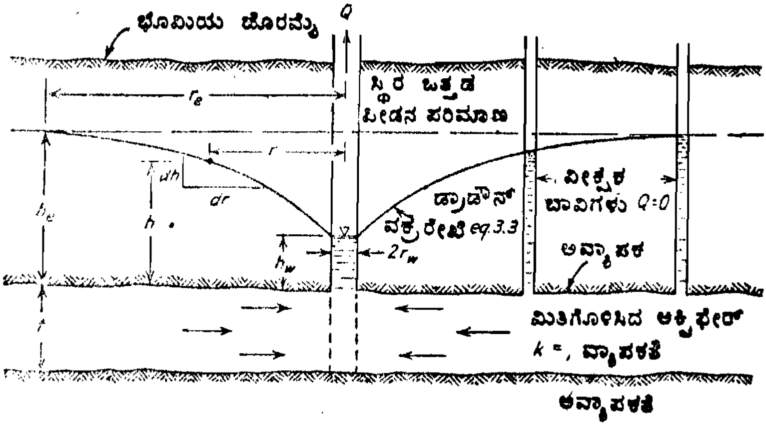


ಚಿತ್ರ 3.5 : ಮಾದರಿ ಕಣಿವೆಯಲ್ಲಿ ಬಾವಿಗಳು

ಬಾವಿಗಳ ನೀರಿನ ಉತ್ಪನ್ನ

ಒಂದು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಬಾವಿಯಿಂದ ನೀರಾವರಿಗೆ ಪಡೆಯಲಾದ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಒಂದೆರಡು ಮುಖ್ಯ ಸಂಗತಿಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುವುದು. (1) ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಚಾಲಕ ಯಂತ್ರದ ಅಥವಾ ಇಂಜನಿನ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ. (2) ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ 'ಡ್ರಾಡೌನ್' ಅಥವಾ ಒತ್ತಡದ ಮೇಲೆ ಬಾವಿಯ ಆಳ ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮ, ವ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ನೀರುಧಾರಣ ಪದಾರ್ಥದ ಮೂಲಕ ನೀರು ಹೊರಸ್ರವಿಸುವ ವ್ಯಾಪಕತೆಯ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದು

ನೀರನ್ನು ಎತ್ತಲು, ರೇಚಕಯಂತ್ರದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ಬೇಕಾಗಿರುವ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಮತ್ತು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ



ಚಿತ್ರ 3.6 : ಮಿತಗೊಳಿಸುವ ಅಕ್ವಿಫೇರಿನಲ್ಲಿ, ಸಂಪೂರ್ಣ ನೀರ ಸೂಸುವ ಬಾವಿಗೆ ಕೇಂದ್ರ ಪ್ರಸರಣ ಹರಿವು.

ಮೊದಲೇ ಹೇಳಬಹುದು. ಒಂದು ಬಾವಿಯೊಳಗೆ ನೀರುಧಾರಣ ಮರಳುಗಳಅಥವಾ ಗರಸುಗಳ ಮೂಲಕ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮೊತ್ತದ ನೀರನ್ನು ಸ್ರವಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮುಂದಾಗಿ ಹೇಳುವುದು ಕಷ್ಟ. ಏಕೆಂದರೆ ಯಾವ ಮರಳು ಮತ್ತು ಗರಸುಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರು ಹರಿದು ಹೋಗುವುದೋ, ಆ ಮರಳು ಮತ್ತು ಗರಸುಗಳ ವ್ಯಾಪಕತೆ ಅನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಬಾವಿಗಳು

ಅಧಿಕ ಜಲಾಂಶದ ಸೆಲೆಯಿರುವ ಬಾವಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಎತ್ತರದ t ದಪ್ಪವನ್ನು 3.6 ನೇ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಬಾವಿಯೊಳಗಿನ Q ಹರಿವನ್ನು $Q = AV$ ಎಂಬುದಾಗಿ ಬರೆದು ತೋರಿಸಬಹುದು. r ತ್ರಿಜ್ಯ ಮತ್ತು t ಎತ್ತರದ ಸಿಲಿಂಡರಿನ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ $2\pi rt$ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಿಲಿಂಡರಿನ V ವೇಗವನ್ನು ಡಾರ್ಸಿ ನಿಯಮಾನುಸಾರ

ಎಂದು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ K ನೀರು ಹರಿಯುವ ವ್ಯಾಪಕತೆ ಮತ್ತು dr ನಿಂದ ಭಾಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ dh, r ತ್ರಿಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಡ್ರಾಡೌನ್ ವಕ್ರರೇಖೆಯ ಪ್ರವಣತೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಒಂದು ಬಾವಿಯ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮುಖ ಪ್ರವಾಹದಮೊತ್ತ:

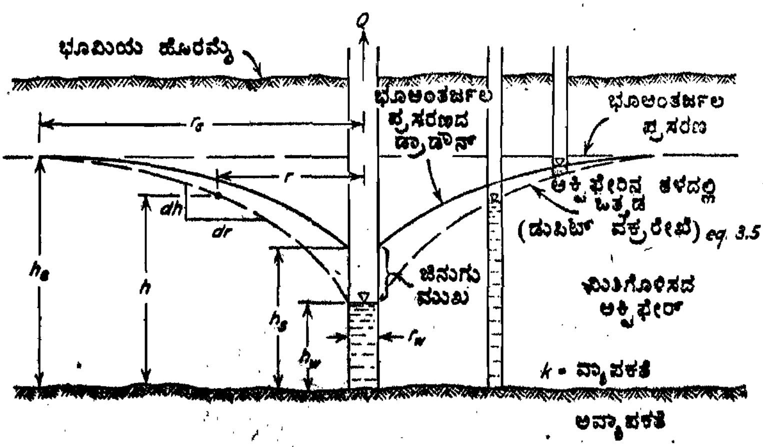
$$Q = AV = 2\,\Pi rtk\frac{dh}{dr} \qquad (3.2)$$

ಆಗಿರುವುದು.

ಲಂಬ ಸಮತಲದಲ್ಲಿ h_o ಮತ್ತು h_w ಮಿತಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಚರರಾಶಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಈ ಭೇದಾತ್ಮಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಅನುಕಲನ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ :

$$Q = \frac{2\,\Pi Kt(h_o - h_w)}{2.3\,\log_{10}(r_e r_w)} \qquad (3.3)$$

ಫಲಿತಾಂಶ ದೊರೆಯುವುದು.



ಚಿತ್ರ 3.7 : ಮಿತಿಗೊಳಿಸದ ಒಂದು ಅಕ್ವಿಫೇರಿನಲ್ಲಿ, ಸಂಪೂರ್ಣ ನೀರುತೂರುವ ಬಾವಿಗೆ ಕೇಂದ್ರಾಪಸರಣ ಹರಿವು.

ತ್ರಿಜ್ಯವು ಇಮ್ಮಡಿಯಾದರೆ, ವಿಸರ್ಜನೆ ಶೇ 10 ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಮತ್ತು ತ್ರಿಜ್ಯವನ್ನು ನಾಲ್ಕರಷ್ಟಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ, ವಿಸರ್ಜನೆ ಶೇಕಡ 20 ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಅಷ್ಟೆ.

ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸಲ್ಪಡದ ಬಾವಿಗಳು

ಪ್ರವಾಹದ ನೀರಿನ ಹರವು ಮೇಲೆ ಅಭೇದ್ಯ ಪದರನಿಂದಾಗಿ, ನಿರ್ಬಂಧವಾದಾಗ, ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಒಂದು ಬಾವಿಯು ಮಿತಗೊಳಿಸಲ್ಪಡದ ಬಾವಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 3.7 ಮಿತಗೊಳಿಸಲ್ಪಡದ ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ, ಮೇಲ್ಭಾಗದ ನೀರಿನ ಹರವು ಜಲಮಟ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜಲಮೂಲದ ರಂಧ್ರಗಳು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಒದ್ದೆಯಾಗಿರುವ ವಾತಾವರಣ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಅದೇ ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಪ್ರಸರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಿತಗೊಳಿಸಲ್ಪಡದ ಬಾವಿಯು ಜಲಬಲಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮಿತಗೊಳಿಸಿದ ಬಾವಿಯ ಜಲಬಲಶಕ್ತಿಯಂತೆಯೇ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಜಲಮೂಲದ ಸ್ಥಿರ ದಪ್ಪದ ಸ್ಥಾನವಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತಿರುವ ದಪ್ಪ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ 3.2 ಸಮೀಕರಣ :

$$Q = AV = 2\,\Pi rhk\,\frac{dh}{dr} \qquad (3.4)$$

ಎಂದು ಆಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವೇ ಮಿತಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಅನುಕಲನ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ, ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಡುಪ್ಯುಟ್ ಸಮೀಕರಣ :

$$Q = \Pi k\,\frac{(h_e^2 - h_w^2)}{2.3\log_{10}(r_e/r_w)} \qquad (3.5)$$

ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

h_e ಮತ್ತು h_w ವರ್ಗಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದಂತೆಲ್ಲ, ವಿಸರ್ಜನೆ Q . ವ್ಯತ್ಯಾ' ವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವುದು. ಆದರೆ ಒಂದು ಮಿತಿಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಬಾವಿಯ ವಿಸರ್ಜನೆ h ಒಂದಿಗೆ ರೇಖಾತ್ಮವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಿತು. ಆದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲೂ, ಪಕ್ಕದ ಬಾವಿಗಳಿಂದ ಮಧ್ಯೆ ಯಾವುದೇ ತೊಂದರೆ ಉಂಟಾಗಿಲ್ಲ ವಿಸರ್ಜನೆ Q ಮತ್ತು ಮಿತಿಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವಂತೆಯೇ ಇದ್ದ ಬಾ ಗಳ ತಿ,ಟ್ಟುಗಳ ನಡುವೆ ಅದೇ ಸಂಬಂಧವು ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ಸಮೀಕರಣಗಳ ಮಿತಿಗಳು

ನೇರ ವರ್ತುಲ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಗಳಿಗೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವ ಒಂದೆ ಸ್ಥಿತಿಯ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೂಲಕ ತ್ರಿಜ್ಯ ಸಮತಲ ಹರಿವು ಇರುವುದೆಂದು ಬಾವಿ ಕೊಂಡು, 3.3 ಮತ್ತು 3.5 ಎಂಬ ಎರಡೂ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲಾಯಿತು ಅಲ್ಲದೆ ಒಂದೇ ಸಮನಾದ ಹರಿವು (ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೂ ಇಲ್ಲದ ಇರುವುದಾಗಿ ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. $V = K\,(dh/dr)$, ಡಾರ್ಸಿ ಸಮೀಕರಣ ವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಹರಿವು ಕೆಳವಾಗಿರುವುದೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ ಮಿತಗೊಳಿಸಲಾದ ಹರಿವಿನ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಜಲಮೂಲದ ದಪ್ಪ ಒಂದೇ ಸಮವಾಗಿರ ದೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ.

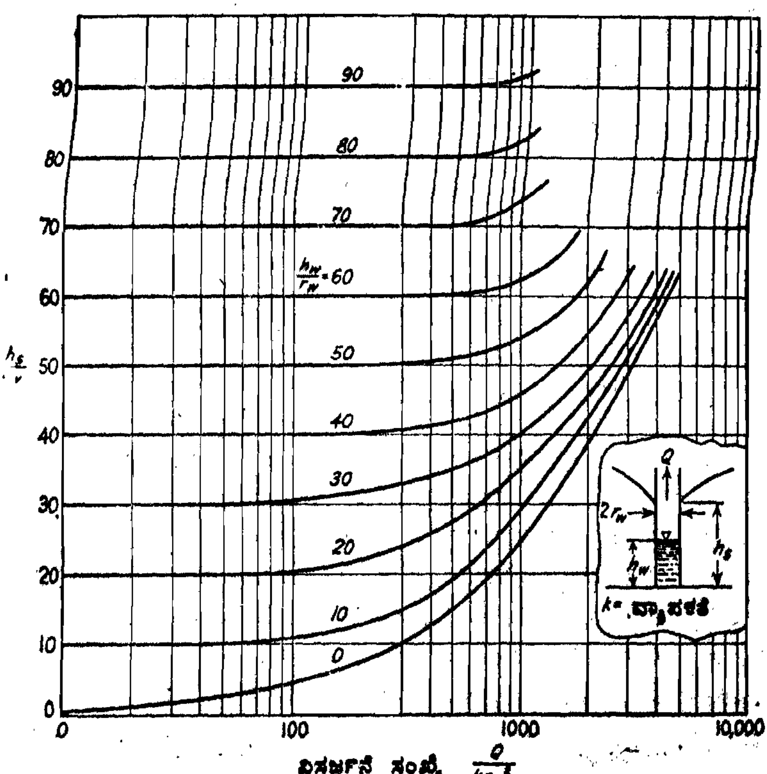
ಎಂದಾದರೂ, ಈ ಊಹೆಗಳು ಕ್ಷೇತ್ರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಎಲ್ಲೋ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಸರಿಯೆನಿಸುತ್ತವೆ. ಹೇಗಾದರೂ, ಅನೇಕ ಸಂಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ, ಅವು ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವುವು. ಊಹೆಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರಿತು ಕೊಂಡಿದ್ದು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ಪ್ರಮಾದದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ತಿಳಿದಿದ್ದು, ತಾತ್ವಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳಿಂದ ಲಭಿಸಿದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಬಹಳ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಬಾವಿಯ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ, ಮಿತಿಗೊಳಿಸದ ಬಾವಿಯ ಪ್ರವಾಹದ ಹರಿವು, ಊಹಿಸಿದಂತೆ ಸಮತಲ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಆದಕಾರಣ, ಬಾವಿಯು ಹತ್ತಿರ ವಿದ್ದಂತೆಲ್ಲ, ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದ ಪ್ರಮಾಣದ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುವುದು 3.5ನೇ ಸಮೀಕರಣ, ಬಾವಿಯ ಹೊರಗಿನ ನೀರಿನ ಆಳ, ಬಾವಿಯ rw ತ್ರಿಜ್ಯಕ್ಕೆ, ಅದು ಸಮೀಪವಾದಂತೆಲ್ಲ, hw ಬಾವಿಯೊಳಗಿನ ಆಳಕ್ಕೆ ಸಮೀಪ ವಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೂ, ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಮಿತಿಗೊಳಿಸದ ಬಾವಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಜಿನುಗುವ ಹೊರಮೈ, ಸದಾ ಸಂಭವನೀಯ. ಆದುದರಿಂದ, ಸರಿಯಾದ ಸರಹದ್ದಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಇದರ ಮೂಲಕ :

$$Q = \frac{\Pi K\,(h_e^2 - h_3^2)}{2.3\ \log_{\log 10} r_e / r_w} \qquad (3.6)$$

ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

h_s ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಜ್ಞಾತವಾದುದರಿಂದ ಮತ್ತು ರೂಢಿಯಂತೆ ಮಾಪನ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ h_w ವನ್ನು h_s ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸುವ ಯಾವುದೇ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ನಿರೂಪಣೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದುದರಿಂದ, ಚಿತ್ರ 3·8ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಒಂದು ಅವಲಂಬನ ಪರಿಮಾಣ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪರಿಮಾಣರಹಿತ ವಿಸರ್ಜನ ಸಂಖ್ಯೆ Q/kr^2w, ಬಾವಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ನೀರಿನ ಡ್ರಾಡೌನ್ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 3.8 : ಮಿತಿಗೊಳಿಸಿದ ಕೇಂದ್ರಾಪಸರಣ ಬಾವಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಅದರಲ್ಲಿ ನೀರುಜಿನುಗುವ ಮುಖ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಆಳ: ವಿಸರ್ಜನೆ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವಂತೆ.

ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುವುದೋ ಅಷ್ಟೇ ಡ್ರಾಡೌನ್ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು. ಮಿತಿಗೊಳಿಸಿದ ರೇಚಕಯಂತ್ರದ ಬಾವಿಗೆ, ಬಾವಿಯ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಪ್ರಸರಣವು ಬಾವಿಯೊಳಗಿನ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಗಿಂತ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಅಷ್ಟು

ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರಬಹುದು. ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಪ್ರಸರಣವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಲು ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡಾಗ, h_s ಜಿನುಗು ಹೊರಮೈ ಎತ್ತರ ಬಹಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾಗುವುದು.

ಬಾವಿಗಳಿಂದ ಸತತವಾಗಿ ನೀರು ಪಡೆಯುವಿಕೆ

ಹಲವು ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಪೂರೈಕೆ ಸ್ಥಿತಿಗಳು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕಾಲಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ನೀರಿನ ಸಂಚಯ ಹಾಗೂ ನೀರಿನ ಆಳಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ. 3·3, 3·5 ಮತ್ತು 3·6ನೇ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಅಸ್ಥಿರ ನೀರು ಸಂಚಯಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು; ಜಲಮೂಲದಿಂದ ಬಾವಿಯ ಕಡೆಗೆ ನೀರು ಹರಿಯುವ ವೇಗವು ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ್ದಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಗತಿಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಮೂಲ ಭೂಅಂತರ್ಜಲಪ್ರಸರಣ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಅಸಂಪಾತ ರೇಖೆಯೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ, ಡ್ರಾಡೌನ್ ವಕ್ರರೇಖೆ ಸಮೀಪಿಸುವ ಕಾರಣ, ಪ್ರಭಾವಿ re ತ್ರಿಜ್ಯದ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವಾಗ ಕಷ್ಟವಾಗಿರುವುದು ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಂದಿದೆ. ಹೇಗಾದರೂ, ಸೂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತ್ರಿಜ್ಯದ ಘಾತಾಂಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಕಾರಣ, ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿದ ಡ್ರಾಡೌನನ್ನು ಅಥವಾ ವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು, r^e ಯಲ್ಲಿ ಆದ ಗಣನೀಯ ತಪ್ಪು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಭಾಧಿಸುವುದಿಲ್ಲ. 1000 ಅಡಿಗಳ ಬದಲು 500 ಅಡಿಗಳ ಒಂದು ತ್ರಿಜ್ಯವನ್ನು ಬಳಸಿದಲ್ಲಿ, ಶೇಕಡ 10ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಪರಿಣಮಿಸುವುದು ಮತ್ತು 2000 ಅಡಿಗಳು Q ಅಥವಾ h ಇವುಗಳ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಶೇಕಡ 10ರಷ್ಟು ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಪಾವಧಿಯ ಪಂಪಿಂಗ್ ಬಗ್ಗೆ ಅಥವಾ ಗಡುಸಾದ ಜಲಮೂಲದ ಬಗ್ಗೆ r_e ಯು ಒಂದು ನ್ಯಾಯವಾದ ಮೌಲ್ಯ, 500 ಅಡಿಗಳಷ್ಟಾಗಿರುವುದು. ದೀರ್ಘಾವಧಿಗಳ ರೇಚಕಯಂತ್ರದ ಮೂಲಕ ನೀರು ಎತ್ತಲು ಅಥವಾ ಬಹಳ ನೀರು ತೂರುವ ವ್ಯಾಪಕತೆ ಇರುವ ಜಲಮೂಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ, 2000 ಅಡಿಗಳ ಒಂದು ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಒಂದು ನ್ಯಾಯವಾದ ಪ್ರಭಾವೀ ತ್ರಿಜ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು.

ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದಾಗ, ಅಬಾಧಿತ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಪ್ರಸರಣವನ್ನು ಡ್ರಾಡೌನ್ ವಕ್ರರೇಖೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವುದು r_e ಸಂಬಂಧವಾದ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ನಿರೂಪಣೆಯೇ ಆಗಿದೆ. ಮಿತಿಗೊಳಿಸಲಾದ ಬಾವಿಯ ಬಗ್ಗೆ, ಲಾಗ್ r ಎದುರಿಗೆ h ನ್ನು ಸ್ಥಾನ ನಿರೂಪಕ ಬಿಂದುವಾಗಿ ಗುರುತುಮಾಡಿ, ತ್ರಿಜ್ಯದ

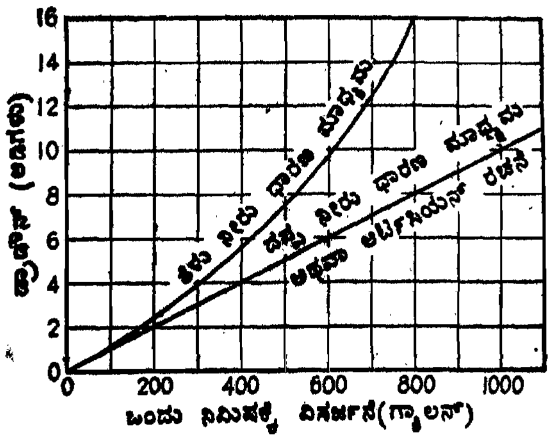
ಯಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಮಿತಗೊಳಿಸದಿರುವ ಬಾವಿಯ ಬಗ್ಗೆ, r ಘಾತಾಂಕದ ಎದುರಿಗೆ h^2 ಸ್ಥಾನ ನಿರೂಪಕ ಬಿಂದುವನ್ನು ಗುರುತುಮಾಡಬೇಕು ಮತ್ತು ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಉಂಟಾಗುವ ಸರಳರೇಖೆಯನ್ನು ಮೂಲ ಜಲ-ಪ್ರಸರಣರೇಖೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಡ್ರಾಡೌನ್ ಮತ್ತು ಜಲಪ್ರಸರಣ ರೇಖೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಗುರುತುಮಾಡಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಭಾಗ, r_e ಪ್ರಭಾವದ ತ್ರಿಜ್ಯವಾಗಿರುವುದು.

ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸದ ಬಾವಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು

ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸದ ಬಾವಿಯೊಳಗೆ ನೀರು ದ್ರವಿಸುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವಲ್ಲಿ, (Q/Kr_w^2 ,h_s/r_w, h_w/r_w) ಈ ಮೂರು ಪರಿಮಾಣರಹಿತ ಪ್ರಸಕ್ತ ನಿಯತಾಂಕಗಳು, ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿರುವುದಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿರುತ್ತವೆ. ವಿಸರ್ಜನೆ ಸಂಖ್ಯೆ Q/Kr^2w, ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಪ್ರಸರಣದ ಕರುಗುವಿಕೆಯ ಪ್ರಭಾವದ ಶಂಕುವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. h_S/r_w ಮತ್ತು h_w/r_w ಬಾವಿಯ ಪಕ್ಕದ ರೇಖಾಗಣಿತವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. 0 8ನೇ ಚಿತ್ರ, ಬಾವಿಯಲ್ಲಿ ಜಿನುಗುವ ಹೊರಮೈ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಆಳ, ಇವುಗಳಿಗೂ ವಿಸರ್ಜನೆ ಸಂಖ್ಯೆಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂದವನ್ನೂ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಸ್ತುತ ನಿಯತಾಂಕಗಳು, ಪ್ರಭಾವದ ತ್ರಿಜ್ಯಕ್ಕೆ ಉಲ್ಲೇಖಮಾಡುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಬದಿಗಿಟ್ಟು, $L_s—L_w$ ಜಿನುಗುವ ಹೊರಮೈ ಎತ್ತರವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

3.7 ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಸಂಬಂಧಗಳು

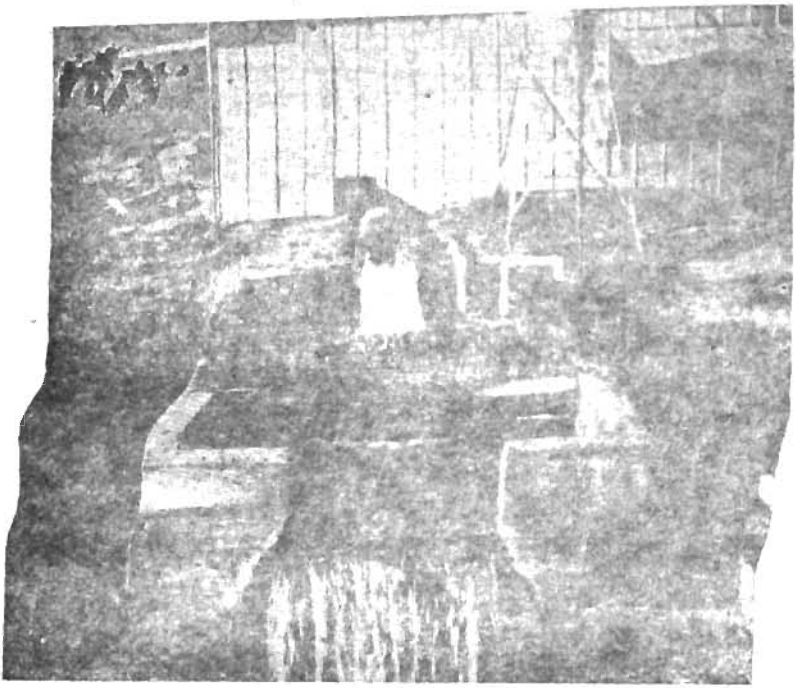
ದಪ್ಪವಾದ ಮತ್ತು ಮಿತಿಗೊಳಿಸಲ್ಪಡದ ನೀರುಧಾರಣೆ ರಚನೆಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಮಿತಿಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಭೂಜಲ ಅಥವಾ ಆರ್ಟಿಸಿಯನ್ ರಚನೆಗಳಿಂದ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತುವಾಗ, ವಿಸರ್ಜನೆಯು 3·9ನೇ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಡ್ರಾಡೌನಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ದಾಮಾಷಾನುಸಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿರುವ ಇತರ ಬಾವಿಗಳ ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರಗಳ ಕ್ರಿಯೆ ಯಾವುದೇ ಅಡ್ಡಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಾರದು. ಆಳವಿಲ್ಲದ ಮತ್ತು ಮಿತಿಗೊಳಿಸದ ನೀರುಧಾರಣೆ ರಚನೆಗಳಲ್ಲಿ, ಡ್ರಾಡೌನ್ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲ, ಒಂದಡಿ ಡ್ರಾಡೌನಿಗೆ ಬಾವಿಯ ನೀರು ವಿಸರ್ಜನೆಯಲ್ಲಿ, ಕ್ರಮೇಣ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಬಂಧವನ್ನು 3·9ನೇ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನ ವಕ್ರರೇಖೆಯ ಮೂಲಕ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 3·9 : ತೆಳುವಾದ ನೀರುಧಾರಣೆ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ಒಂದು ಬಾವಿಯ ಮತ್ತು ದಪ್ಪ ನೀರುಧಾರಣೆ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಒಂದು ಆರ್ಟೀಸಿಯನ್ ಸ್ತರದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಒಂದು ಬಾವಿಯ ಮಾಪರಿ ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಡ್ರಾಡೌನ್

(ಯು.ಎಸ್.ಡಿ.;ಎ.ಸಿ.ಐ.ಆರ್.ಸಿ. 678)

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ, ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ನೀರುಧಾರಣೆ ಮಾಡುವ ಮರಳುಗಳ ಮತ್ತು ಗರಸುಗಳ ಮೂಲಕ ಏಕಕೇಂದ್ರೀಯ ಅನೇಕ ವರ್ತುಲ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿ ಹೊರಮೈಯಲ್ಲಿ, ಬಾವಿಯನ್ನು ಲಂಬ ಅಕ್ಷ ರೇಖೆಯಂತಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, ಅದರ ಕಡೆಗೆ ನೀರು ತ್ರಿಜ್ಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಒಂದೇ ಸಮನಾದ ನೀರಿನ ಉತ್ಪನ್ನದ ಬಗ್ಗೆ, ನೀರು ಬಾವಿಯನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿ ಹರಿದಂತೆಲ್ಲ, ಅದರ ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತ ಪ್ರದೇಶ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಿರುವುದು. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, (ಒಂದು ಘಟಕ ತೂಕಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ) ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಇಳುಕಲು, ನೀರು ಬಾವಿಯ ಹತ್ತಿರ ಪ್ರವಿಸಿದಂತೆಲ್ಲ ಹೆಚ್ಚಬೇಕು ಮತ್ತು ಬಾವಿ ಸಮೀಪಿಸಿದಂತೆ ಡ್ರಾಡೌನ್ ವಕ್ರರೇಖೆ ಇನ್ನೂ ಇಳಿಜಾರಾಗಿರುವುದು. ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಬಾವಿಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಬಾವಿಯ ಅತಿ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ, ಡ್ರಾಡೌನ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಕಾರ್ಯಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುವಲ್ಲಿ, ನೀರನ್ನು ಬಾವಿಯೊಳಗೆ ತಳ್ಳುವಂತಾಗಲು ಮತ್ತು ಅತ್ಯಧಿಕ ಡ್ರಾಡೌನ್ ಸಂಭವಿಸದಂತೆ ಮಾಡಲು (ಮತ್ತು ಅತ್ಯಧಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಅಗತ್ಯತೆ ಬೀಳದಿರಲು) [illegible] ...ದ್ದು,



ಚಿತ್ರ 3.10 : ಅಗತ್ಯವಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ 2 ಅಡಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತುವ ಒಂದು ಯಂತ್ರವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿರುವುದು. ಮೂರು ನೀರು ನಿಯಂತ್ರಗಳ ಸಹಿತವಿರುವ ಕೊಳವೆ ಪೀಠವು (ಭೂಸಾರ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಸೇವೆಯವರ ಕೃಪೆಯಿಂದ) ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯೋಜನಕರವಾಗಿದೆ.

3.8 ಬಾವಿಗಳ ಸಮುದಾಯ

ನೀರುಧಾರಕ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವ್ಯಾಪಕತೆ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಇಲ್ಲವೆ ಹೆಚ್ಚು ಬಾವಿಗಳಿಂದ, ಒಂದೇ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತುವುದು ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಇಲ್ಲವೆ ಹೆಚ್ಚು ಬಾವಿಗಳಿಂದ ಒಂದೇ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಒಂದರ ಸನಿಯದರಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು

ಸಂಪೂರ್ಣ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು. ಒಂದು ಬಾವಿಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಬಾವಿಯಿಂದ ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ ಆತಂಕವನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಇಳಿಸಲು ಬಾವಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸ್ಥಳಾವಕಾಶವೂ ಇರಬೇಕು.

ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳು

American Water Works Association, Inc., "Southwest Water Wells", Las Cruces, New Mexico.

Bennison, E. W., "Ground Water, Its Development, Uses and Conservation," Edward E. Johnson, Inc., St. Paul, Minn., 1947.

Code, W.E., "Construction of Irrigation Wells in Colorado," Colo. Exp. Sta. Bul. 350, 1929.

Fischback, P. E., P. E. Schleusener, and V. H. Dreeszen, "Nebraska Mi imum Standards for Artificially Gravel Irri gation Wells," Approved by Nebraska Well Drillers Association, June 5, 1959.

Hansen, Vaughn E., "*Unconfined Ground Water Flow to Multiple Wells," Am. Soe. Civil Eng., Vol, 118, p. 1098, 1953.*

Hickok, R , W. V. Morris, D. B, Simons, "Ground Waters Colo. Agr. and Mech. College, Ft. Collins, Colo., July 1952.

Jacob, C. D., "Draw-down Test to determine Effective Radiu" of Artesian Well," Trans. Am. Soc. Civil Eng., Vol. 112, p. 1047, 1947.

Johnson, Edward E., Inc., "The Yield of Water Wells," Bu.l 1238, revised, June 1947.

Johnson National Drillers Journal, "Judging Proper Gravel-Pack Thickness,"

Johnson National Driliers Journal, "Improve Yield and life of Small Wells," Vol. 27, No. 3, May-June 1955.

Johnson. C.N., "Irrigation Wells and Well Drilling Methods in California," Calif. Agr. Exp. Sta. Circ. 361, 1945.

Johnston, C.N., "Irrigation Wells and Well Drilling," Calif. Agr Exp. Sta. Circ. 404, May 1951,

Karplus, Waiter J. and Otto J.M. Smith, "The Application of Electrical Transients to Well-Logging," Tec. Note 326, revised 1956.

McLaughlin, Thad G., "Hydrologic Aspects of Ground Water Law," Johnson National Drillers Journal, Vol. 27, No. 3, May-June 1955.

Meeks, Tom O., "Developing and Testing Irrigation Wells" U.S.D.A. Bul. 114, March 1952.

Milligan, Cleve H., "Pumping Ground Water for Irrigation and Drainage," Trans. Am. Soc. Civil Eng. Paper No. 2857 *published as Proc., February 1955.*

Mylander, Harvey A., "Well Improvement by the Use of Vibratcry Explosives," October 25, 1951.

Peterson, Dean F., "Hydraulics of Wells," Proc. Am. Soc. Civil Eng. Vol. 81, June 1955.

Peterson, Dean F., O. W. Israelsen, and Vaughn E. Hansen, "Hydraulics of Wells," Agr. Exp. Sta. Utah State Agr. College Bul. 351, March 1952.

Peterson, Jack S., Carl Rohwer, and Maurice L. Albertsou, "Effect of Well Screens on Flow into Wells," Trans. Am. Soc. Civil Eng., Published as Proc., December 1953.

Rohwer, Carl, "Tha Hydraulics of Water Wells," U.S.D.A., March 1947.

Rohwer, Carl, "Putting Down and Developing Wells for Irrigation," U. S. D. A. Circ. 546, revision, March 1941.

Rohwer, Carl. "The Hydraulics of Water Wells" U.S.D.A,1950

Rorabaugh, M. I., "Graphical and Theoretical Analysis of Step-Draw-Down Test ofA rtesian Well," Proc. Am. Soc. Civil Eng., Vol. 79, December 1953.

Todd, David Keith, "Ground Water Hydrology," Johu Wiley and Sons, Iuc., New York 1959.

Vaadia, Yoash and Varne H. Scott, "Hydraulic Properties of Perforated Well Casings," Proc. Am. Soc. Civil Eng. Paper 1505, January 1958,

ಅಧ್ಯಾಯ 4

ನೀರು ಎತ್ತಿ ನೀರುಣ್ಣಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆ

ಶುಷ್ಕವಲಯಗಳಲ್ಲಿನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭೂಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರಕೃತಿದತ್ತ ನೀರು ಹರಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಇಳುಕಲು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯ ಬಲದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹರಿಸಬಹುದು; ಆದರೆ ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಾಗಿರುವ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ನೀರು ಹರಿಯುವ ಕಾಲುವೆಗಳು ನಾಲೆಗಳು ಕಲೆಕೆಳಗಾದ ಇಳಿಗೊಳವೆಗಳು, ಸುರಂಗಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ನೀರು ರವಾನಿಸುವ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಲು ಹೆಚ್ಚು ಹಣ ಬೇಕಾಗುವ ಕಾರಣ, ಕಡಮೆ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಆದರ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೂಲದಿಂದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಭೂಮಿಯ ಪಾತಳಿಯ ಇಲ್ಲವೇ ಕೆಳ ಮೂಲದಿಂದಾಗಲಿ, ಮೇಲಿರುವ ಭೂಮಿಯ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಅಂಥ ಎತ್ತರ ಭೂಪ್ರದೇಶ ಇನ್ನೂ ದೂರವಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಇನ್ನಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಯಾವುದಾದರೂ ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಧಾನದಿಂದ ಎತ್ತಿ ನೀರುಣ್ಣಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಎತ್ತಲ್ಪಟ್ಟ ನೀರು, ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯ ಬಲದಿಂದ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಜಮೀನಿನ ಮೇಲೆ ಹರಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ ಈ ಬಗೆಯ ನೀರೆತ್ತುವಿಕೆಯನ್ನು 'ನೀರಾವರಿಗೆ ನೀರೆತ್ತುವಿಕೆ' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಬಹಳವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿಗೂ ನೀರೆತ್ತುವಿಕೆ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ.

ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಸಾಗಿಸಲು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ಪಂಪುಮಾಡುವುದು, ಜಮೀನಗಳಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತಿ ಹಾಯಿಸುವುದಷ್ಟೇ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಆಗಾಗ ಇನ್ನೂ ಎತ್ತರವಟ್ಟದ ಪ್ರದೇಶಗಳ ನೀರಾವರಿಗಾಗಿ ಎತ್ತಿ ಹಾಯಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಕಾಲುವೆಗಳಿಂದ ಇನ್ನೂ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಇರುವ ನಾಲೆಗಳಿಗೆ ನೀರು ಸಾಗಿಸಲು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿಯ ನೀರು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ

4.1 ಶಕ್ತಿಸಲಕರಣೆ ಮತ್ತು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಗಳು

ಬಲ ಮತ್ತು ದೂರ ಇವುಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವನ್ನು 'ಕಾರ್ಯ' ಎಂಬುದಾಗಿಯೂ ನಿಶ್ಚಿತಕಾಲದಲ್ಲಾಗುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು 'ಯಂತ್ರಶಕ್ತಿ' ಎಂಥೂ ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. ನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸಲಾದ ಶಕ್ತಿ ಅಥವಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮಾನಗಳು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಅಡಿಪೌಂಡುಗಳು ಮತ್ತು ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. 2 ಘನ ಅಡಿಗಳ (125 ಪೌಂಡುಗಳ) ನೀರನ್ನು ಎತ್ತಲು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 125 ಅಡಿ ಪೌಂಡುಗಳ ಶಕ್ತಿಬೇಕು; ಇದಕ್ಕೆ ಎತ್ತುವ ಸಾಧನ (ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ) ಶೇಕಡ 100ರಷ್ಟು ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕು. ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆ ಶೇಕಡ 50ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಆಗಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಘರ್ಷಣೆಯನ್ನು ನಿರೋಧಿಸಲು ಮತ್ತು ಶಾಖವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಲು ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 125 ಅಡಿಪೌಂಡುಗಳಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಬೇಕು. ಅಮೆರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ *ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಶಕ್ತಿಯ ಏಕಮಾನ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 550 ಅಡಿಪೌಂಡುಗಳಷ್ಟು ಅಥವಾ ಒಂದು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ 33,000 ಅಡಿಪೌಂಡುಗಳಷ್ಟು ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಘನ ಅಡಿ ನೀರನ್ನು 8.8 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಲಂಬ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಎತ್ತುವ ಶಕ್ತಿಯೇ 'ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ'.* ಅಂದರೆ,

$$\text{ಒಂದು ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ} = \frac{1 \times 62.5 \times 8.8}{550} = 1 \qquad (4.1)$$

ಶೇಕಡ 100ರಷ್ಟು ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆ ಪಡೆದಿರುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಕಾರಣ ಮೇಲೆ ನಿರೂಪಿಸಿದಂತೆ, ಯಾವುದೇ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಘನಅಡಿ ನೀರನ್ನೆತ್ತಲು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲ್ಪಟ್ಟ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಯನ್ನು 'ತಾತ್ವಿಕ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ' ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆ ಎಂದರೆ ನಿಯೋಜಿತ ಶಕ್ತಿಗೂ, ಉತ್ಪನ್ನ ಶಕ್ತಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ. ಚಾಲಕ ಯಂತ್ರದಿಂದ ಅಥವಾ ಎಂಜಿನ್‌ನಿಂದ ಬಳಸಲಾದ, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ, ಅನಿಲ, ಎಣ್ಣೆ, ಅಥವಾ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ನಿಯೋಜಿತ ಶಕ್ತಿ ಘಟಕಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. 'ನ್ಯೂ ಮೆಕ್ಸಿಕೊ ಅಗ್ರಿಕಲ್ಚರಲ್ ಎಕ್ಸ್‌ಪೆರಿಮೆಂಟ್ ಸ್ಟೇಷನ್ ಬುಲೆಟಿನ್' 237 ರಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿರುವ 4.1 ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ 0.22 ರಿಂದ 3.34 ಘನ ಅಡಿ ಸೆಕೆಂಡ್ ಪ್ರವಾಹಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಶೇಕಡ 50ರಷ್ಟು ನೀರೆತ್ತುವ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆ ಉಳ್ಳ 10 ರಿಂದ 80 ಅಡಿಗಳವರೆಗೆ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಎತ್ತುಗ(ಲಿಫ್ಟ್)ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬೇಕಾಗಿರುವ

10 ಅಡಿಗಳಿಂದ [illegible] ಅಡಿಗಳ ಎತ್ತರಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಎತ್ತಲು ಬೇಕಾಗಿರುವ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ

ಂದಾಜು ಮಾಡಲು ಮಾತ್ರ ಶೇ.50 ಕಾಶ್ಯಕ ಬಳಕೆಯ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆ)

(ನ್ಯೂಮೆಕ್ಸಿಕೊ ಅಗ್ರಿಕಲ್ಚರಲ್ ಎಕ್ಸ್‌ಪಿರಿಮೆಂಟ್ ಸ್ಟೇಷನ್ ಬುಲೆಟಿನ್ 237)

ಂದು ಮಿಷಕ್ಕೆ ್ಯಾಲನ್	ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಘನಅಡಿ	ಎತ್ತರಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ ಅಡಿಗಳು							
		10	20	30	40	50	60	70	80
100	0.22	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
150	0.33	0.8	1.5	2.3	3.0	3.8	4.6	5.3	6 1
200	0.45	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.1	7.1	8.1
250	0.56	1.3	2.5	3.8	5.0	6.3	7.6	8.8	10.1
300	0.67	1.5	3.0	4.6	6.1	7.6	9.1	10.6	12.1
350	0.78	1.8	3.5	5.3	7.1	8.8	10.6	12.4	14.1
400	0.89	2.0	4.0	6.1	8.1	10.1	12.1	14.1	16.2
450	1.00	2.3	4.6	6.8	9.1	11.4	13.6	15.9	18.2
500	1.11	2.5	5.0	6.7	10·1	12.6	15.2	17.7	20.2
600	1.34	3.0	6.1	9.1	12.1	15.2	18.2	21.2	24.2
700	1.56	3.5	7.1	10.6	14.1	17.7	21.2	24.8	28.3
800	1.78	4.0	8.1	12.1	16.2	20.2	24.2	28.3	32.3
900	2.01	4.6	9.1	13.6	18·2	22.7	27.3	31.8	36.4
000	2.23	5.0	10.1	15.2	20.2	25.2	30.3	35.4	40.4
250	2.78	6.3	12.6	18.9	25.2	31.6	37.9	44.2	50.5
500	3.34	7.6	15.2	22.7	30.3	37.9	45.4	53.0	60.6

ತ್ತುವಿಕೆ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಯನ್ನು, ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಒಂದು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ವುದೇ ಮೊತ್ತದ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತಲು ಬೇಕಾಗಿರುವ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ, 1 ಘನಅಡಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಎದುರಾಗಿ ಕಂಡುಕೊಂಡು ಮೌಲ್ಯವನ್ನು, ಪಡಿಸಿಕೊಂಡ ಮೊತ್ತದ ಅಂಶದಿಂದ ಗುಣಿಸಬೇಕಾಗಿರುವುದು. ಉದಾಹರಣೆ ನೇ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 1 ಘನಅಡಿಯಂತೆ 40 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ನ್ನು ಎತ್ತಲು 9·1 ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ, ಒಂದು ಡಿಗೆ 5 ಘನ ಅಡಿಯಂತೆ 40 ಅಡಿಗಳ ಒಂದು ಎತ್ತುವಿಕೆಗೆ 45·5 ಅಶ್ವ

ಶಕ್ತಿ ಬೇಕಾಗುವುದು. ತಾತ್ವಿಕ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು, 45.5 ವಾಸ್ತ ವಿಕ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು, ದಶಮಾಂಸದಂತೆ ತೋರಿಸಿ, ಶೇಕಡ 50ರ ಉಹಾತ್ಮಕ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯಿಂದ ಗುಣಿಸಬೇಕು.

ತಾತ್ವಿಕ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ = 0.50 x 45.5 = 22.7

ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕಯಂತ್ರದಿಂದ ಅಥವಾ ಒಂದು ಎಂಜಿನ್‌ನಿಂದ, ಚಾಲ ದಂಡಕ್ಕೆ ಕೊಡಲಾದ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಯನ್ನು 'ಗತಿರೋಧಕ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ' ಎಂದು ಕರೆಯ ಲಾಗಿದೆ. ಪಂಪ್‌ನಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಉಪಯುಕ್ತ ಜಲ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಗೂ (ಉತ್ಪತ್ತಿ) ಗತಿರೋಧಕ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಗೂ (ಪಂಪ್‌ಗೆ ಒಳುವರಿ) ಇರುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು 'ಪಂಪ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆ' ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ,

$$\text{ಶಕ್ತಿ} = \frac{\text{ಕಾರ್ಯ}}{\text{ಕಾಲ}}$$

$$\text{ಕಾರ್ಯ} = \text{ಶಕ್ತಿ} \times \text{ಕಾಲ} \qquad (4{\cdot}2)$$

ತಿಳಿಯಲು ಸಹಾಯವಾಗಿದೆ.

ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಗಂಟೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಒಂದು ಗಂಟೆಯ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ 1 ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ ಯನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬಳಸುವುದು ಅಥವಾ ಕೊಡುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ; ಆದುದರಿಂದ, ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಗಂಟೆ, ಕಾರ್ಯದ 550x60x60 ಅಡಿಪೌಂಡುಗಳಿಗೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ, ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಒಂದು ಮೊತ್ತದ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತಲು ತಾತ್ವಿಕವಾಗಿ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು 'ಜಲ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ' ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

ನೀರಾವರಿ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತುವ ಸಂಬಂಧ ದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು 'ಉತ್ಪನ್ನ' ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಆಗ

$$WHP = \frac{62{\cdot}5\ Qh}{550} = \frac{Qh}{8{\cdot}8} \qquad (4{\cdot}3)$$

ಇಲ್ಲಿ WHP = ಜಲ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ
Q = ಘನ ಅಡಿ ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ
h = ಲಂಬ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಎತ್ತುವಿಕೆ–ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ

ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಘನಅಡಿಗಳಂತೆ ಅಳೆಯುವುದಕ್ಕಿಂತ ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ಗ್ಯಾಲನ್ನುಗಳಲ್ಲಿ" "ನ್ನು ಅಳೆದರೆ ಆಗ:

$$\text{WHP} = \frac{8{\cdot}33\ Qh}{33{,}000} = \frac{Qh}{3{,}960} \qquad (4{\cdot}4)$$

ಆಗಿರುವುದು. 4.3 ಮತ್ತು 4·4 ಸಮೀಕರಣಗಳು, Q ಮತ್ತು h ತಿಳಿದಾಗ ಜಲಅಶ್ವಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ.

ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರಗಳ ಸಹಿತ, ಶಕ್ತಿ ಪರಿವರ್ತಕಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯು, ನಿಯೋಜಿತ ಶಕ್ತಿಗೂ ಉತ್ಪಾದಿತ ಶಕ್ತಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ನಿಯೋಜಿತ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಗತಿರೋಧಕ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ, BHP ಎಂದು ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿದೆ, ಅದು ಚಾಲಕಯಂತ್ರ ಒಂದಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಇತರೆ ಒಂದು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಘಟಕಕ್ಕೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ. ಆದುದರಿಂದ, ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆ:

$$\text{EP} = \frac{\text{ಉತ್ಪತ್ತಿ}}{\text{ಒಳುವರಿ}} = \frac{\text{WHP}}{\text{BHP}}$$

ಆಗಾಗ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಗಳ ಕ್ಷೇತ್ರ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದಲ್ಲಿ, ನೀರೆತ್ತು ಯಂತ್ರಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆ ಕುಂದದಂತೆ ಮತ್ತು ಯಂತ್ರಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಅತಿವೆಚ್ಚ ತಗಲದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು, ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವವರಿಗೆ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಜಾನ್‌ಸ್ಟನ್ ಎಂಬುವರು ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯದಲ್ಲಿ, ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು, ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ಪಂಪುಗಳಿಗೆ ಶೇಕಡ 49·8 ಆಳಬಾವಿ ನೀರ್ಗಾಲಿ ಪಂಪುಗಳಿಗೆ, 40·5 ಮತ್ತು ಆಳಬಾವಿ ಸ್ಕ್ರ್ಯೂ ಪಂಪುಗಳಿಗೆ ಶೇಕಡ 44·5 ಎಂಬುದಾಗಿ ಸರಾಸರಿ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಗರಿಷ್ಠಯಂತ್ರಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆ ಶೇಕಡಾ 70 ಎಂದೂ ಕನಿಷ್ಠಯಂತ್ರಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆ ಶೇಕಡಾ 15·2 ಎಂದೂ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಕೈತಪು ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರದ ಸಲಕರಣೆ

ಗಳನ್ನು ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ಬರಬೇಕು ಇದು ಅತಿ ಮುಖ್ಯ. ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರಗಳ ಮಾಲೀಕರು ಯಂತ್ರ, ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಡದಿರುವುದೇ ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯ ಕುಂದುವಿಕೆಗೆ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

4.2 ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳು

ನೀರಾವರಿ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತುವ ಎತ್ತರವು ವಿವಿಧ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ; ನೀರನ್ನು ಕೆಲವೇ ಅಡಿಗಳ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಎತ್ತುವುದುಂಟು; ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನೂರಾರು ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಎತ್ತುಯಂತ್ರದ ಗರಿಷ್ಠ ಎತ್ತರವನ್ನು, ವೆಚ್ಚದ ಪರಿಮಿತಿಗಳಿಗನುಸಾರ ನಿರ್ಣಯಿಸಬೇಕೇವಿನಾ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಅಥವಾ ಶಕ್ತಿಯ ಪರಿಮಿತಿಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಅಲ್ಲ. ಹಿಂದಿನ ವಿಭಾಗದ ಚರ್ಚೆಯಿಂದ ಮತ್ತು 4.1ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕ ಯಾವುದೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಾತ್ರದ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಅವಶ್ಯಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಎತ್ತುಯಂತ್ರದ ದಾಪಾಪೆಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಯಾವ ಕೊಳ, ಸರೋವರ ಅಥವಾ ಹಳ್ಳದಿಂದ ಎತ್ತಲಾಗುತ್ತದೋ ಆ ಕೊಳ, ಸರೋವರ ಅಥವಾ ಹಳ್ಳದಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಪಾತಳಿಯ ಮೇಲಿನ ಎತ್ತರಕ್ಕೂ, ಮುಳುಗಿರುವ ವಿಸರ್ಜನ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ನೀರು ಯಾವ ವಿಸರ್ಜನೆ ಕಾಲುವೆಯೊಳಗೆ ಹರಿಯುವುದೋ ಆ ವಿಸರ್ಜನೆ ಕಾಲುವೆಯ ನೀರಿನ ಪಾತಳಿಯತನಕದ ಎತ್ತರಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ 'ಸ್ಟಾಟಿಕ್‌ಹೆಡ್' ಅಥವಾ 'ಸ್ಥಾಯೀ ನೀರು ಒತ್ತಡಸಟ್ಟ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮೂಲಗಳಿಂದ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸುವಾಗ, ಬಾವಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪಾತಳಿಯ ಮೇಲಿನ ಎತ್ತರಕೂ ವಿಸರ್ಜನ ಕಾಲುವೆಯ ನೀರಿನ ಪಾತಳಿತನಕದ ಎತ್ತರಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇ 'ಸ್ಟಾಟಿಕ್ ಹೆಡ್' ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಪ್ರಸರಣದ ಎತ್ತರಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಪಂಪುಮಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ ಭಾವಿಯ ನೀರಿನ ಹೊರವೈ ಎತ್ತರಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇ ಬಾವಿಯ ಸುತ್ತಲಿನ 'ಡ್ರಾ ಡೌನ್' ಆಗಿದೆ. ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದಿಂದ ಹೀರಿಕೊಂಡು ಜಮೀನಿನ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಬಿಡಲಾದಷ್ಟೇ ಜಲರಾಶಿಯನ್ನು ನೆಲದಿಂದ ಬಾವಿಗೆ ನುಗ್ಗಿಸಲು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಬೇಕಾಗಿರುವ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟವೇ ಇದು. ಅತ್ಯಧಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಬೇಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಲು ಮಿತಿಮೀರಿ ಡ್ರಾಡೌನ್ ಆಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ. ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳು ಪ್ರತಿಭಟಿಸಿ ಕೆಲಸಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ಸ್ಥಾಯಿ [illegible] ಕೊಳವೆಗಳ ಕಡಿದಾದ ಡೊಂಕುಗಳು,

ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಓಟವನ್ನು ತಡೆಯುವಂಥ ಇತರ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಿ ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ನೀರು ನುಗ್ಗಿ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು, ಒಂದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು, ಅಸಮರ್ಪಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ರಚಿಸಿರುವುದು, ಸವೆತ, ಬಾವಿಯ ಒಳಗೆ ಸುತ್ತಲೂ ರಂಧ್ರಗಳು ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡಿರುವುದು, ಇವೆಲ್ಲ ಬಹಳ ಅನುಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 75 ರಿಂದ ಹಿಡಿದು ಅನನುಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 20 ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದವರೆಗೆ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣಗಳಾಗಿವೆ.

ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳಿಂದ ಲಾಭದಾಯಕವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತಿ ಹಾಯಿಸುವಿಕೆಯು, ಅನೇಕ ಸಂಗತಿಗಳ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೊಳಗಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವಧಿಯವರೆಗೆ ವಿವಿಧ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತಿ ಹಾಯಿಸುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಲಾಭದಾಯಕ ಮಿತಿಗಳನ್ನುಗೊತ್ತುಪಡಿಸುವುದು ಕಾರ್ಯತಃ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಇಚ್ಛಿಪಡುವ ಜನರು, ನೀರುಎತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ, ನೀರು ಎತ್ತಿದ ವೆಚ್ಚ ಸುಮಾರು ದಾಮಾಷಾನುಸಾರವಾಗಿ ಇರುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಡಬೇಕು. ಹಣವನ್ನು ಈ ಬಗ್ಗೆ ವಿನಿಯೋಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂದೆ ಬಹಳ ಎತ್ತರ ಎತ್ತುಯಂತ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತುವ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಬಹಳ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕು; ನಂಬಿಗಾರ್ಹ ಉತ್ತಮ ನೀರು ಸರಬರಾಜು ಮೂಲಗಳಿಂದ, ಕೆಲವೇ ಅಡಿಗಳ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವ ಮೂಲಕ, ನೀರನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಅಲಕ್ಷಿಸಕೂಡದು.

4·3 ಪುರಾತನ ನೀರಾವರಿ ಏತಗಳು

ಭಾರತ ಮತ್ತು ಇತರ ಪ್ರಾಚೀನ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಶತಮಾನಗಳಿಂದ ನೀರಾವರಿಯ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತಿಹಾಯಿಸುವ ಪದ್ಧತಿಗಳು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದ್ದವು. ಪ್ರಾಚೀನ ಈಜಿಪ್ಟ್ ಮತ್ತು ಭಾರತ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಈ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾದ ಶಾಡುಫ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು 4·1 ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಈ ಏರ್ಪಾಡಿನಲ್ಲಿ ಸನ್ನೆಗೋಲು ಮತ್ತು ಅದು ತಿರುಗುವ ಕೀಲಕದ ತತ್ವವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸನ್ನೆಕೋಲಿನ ಒಂದು ತುದಿಗೆ ಕಟ್ಟಿದ ಬಕೆಟ್ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಚರ್ಮದಿಂದ ಮಾಡಿದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಕೆಟ್ಟಿಗೆ ಮರದ ಕಟ್ಟುಹಾಕಿರುತ್ತಾರೆ. ಏತದ ಚಾಲಕನು ಬಕೆಟ್ಟನ್ನು ಕಟ್ಟಿದ ಕೋಲನ್ನು ಜಗ್ಗಿ ಬಕೆಟ್ಟನ್ನು ನೀರಿನ ಗುಂಡಿಯಲ್ಲಿಮುಳುಗಿಸಿದಾಗ ಬಕೆಟ್ ತುಂಬುವುದು, ತುಂಬಿದ ಬಕೆಟ್, ಸನ್ನೆ ಕೋಲಿನ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯ

ಭಾರದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರುವುದು. ಬಕೆಟ್ಟಿನಲ್ಲಿಯ ನೀರನ್ನು ಚಾಲಕನು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿನ ಕಾಲುವೆಗೆ ಬಸಿಯುತ್ತಾನೆ. ಒಂದು ಶಾಡುಫ್ ಏತ ನಡೆಯಿಸಲು ಒಬ್ಬನು ಬೇಕು. ಈ ಏರ್ಪಾಡಿನಿಂದ, 5 ಅಥವಾ 6 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತಲು ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಮೂರು ಅಥವಾ ನಾಲ್ಕು ಏತಗಳ ಶ್ರೇಣಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೀರನ್ನು 20 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಎತ್ತಿ ಹಾಯಿಸಬಹುದು. ಈ ಏತದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಒಬ್ಬ, ಸುಮಾರು 20 ಜಿಪಿಎಮ್ ನೀರನ್ನು 5 ರಿಂದ 6 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಎತ್ತಬಹುದು.

4.4 ಆಧುನಿಕ ನೀರಾವರಿ ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರ

ನೀರಾವರಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತುವ ಬಹಳ ಹಳೆಯ ವಿಧಾನಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ, ಅನೇಕ ನೀರಾವರಿ ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ, ಹೆಚ್ಚು ಕಾರ್ಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ನೀರೆತು ವ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಬೇಸಾಯಗಾರರು ಈಗ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕೆಲಸಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳಾಗಿವೆ. ಜನರ ಅಥವಾ ಜಾನುವಾರುಗಳ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೀರೆತ್ತಿ ಹಾಯಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬಳಸುವ ಬದಲು ಉರುವಲು (ಇಂಧನ)ಗಳಿಂದ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಮೂಲಕ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವ ವೆಚ್ಚಗಳನ್ನು ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಇಳಿಸಿರುತ್ತಾರೆ

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನೀರಾವರಿಗಾಗಿ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ, kw-hr ವಿದ್ಯುತ್‌ಶಕ್ತಿಯನ್ನು 1 ಸೆಂಟ್ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಕೊಳ್ಳಬಹುದೆಂಬ ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. 1 kh-hr, ಸುಮಾರು $\frac{3}{4}$ hp-hrಗೆ ಸಮನಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಒಂದು kw-hr ಶಕ್ತಿಗೆ ಒಂದು ಸೆಂಟ್ ದರದಂತೆ 1 hp-hr ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಗೆ $\frac{3}{4}$ ಸೆಂಟ್ ವೆಚ್ಚವಾಗುವುದು. ಬಲಶಾಲಿಯೂ ದೃಢಕಾಯನೂ ಆದ ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯ, ಒಂದು ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ, ಸುಮಾರು $\frac{1}{8}$ hp-hr ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಬಲ್ಲನು ಒಂದು ಗಂಟೆಗೆ 1 ಡಾಲರ್ ದರದಲ್ಲಿ 1 hp-hr ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಲು ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯ 8 ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಶ್ರಮವಹಿಸಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ದೈಹಿಕ ಶ್ರಮಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ಖರ್ಚು 8 ಡಾಲರ್ ಆದರೆ, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದ ಇಷ್ಟೇ ಕಾರ್ಯಮಾಡಲು $\frac{3}{4}$ ಸೆಂಟ್ ಸಾಕಾಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮೊತ್ತದ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತಲು,



ಚಿತ್ರ 4.1 : ನೀರನ್ನು ಎತ್ತಲು ಈಜಿಪ್ಟ್ ಮತ್ತು ಭಾರತಗಳಲ್ಲಿ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ಶಾಡುಫ್ ಪದ್ಧತಿ (ಯು.ಎಸ್.ಡಿ.ಎ.ಓ.ಇ.ಎಸ್.ಬುಲೆಟಿನ್. 130)

ಮಾನವ ಶಕ್ತಿಗೆ ತಗಲುವ ಖರ್ಚು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಗೆ ತಗಲುವ ಖರ್ಚಿನ ಸುಮಾರು 1100 ದಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ.

ಆಳಿನ ಕೂಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ನೀರಾವರಿಗೆ ನೀರೆತ್ತಲು ಮತ್ತು ಉದ್ಯಮಗಳನ್ನು ಯಾಂತ್ರೀಕರಿಸಲು ಇದೇ ಪ್ರಧಾನ ಕಾರಣ. ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ

ಸಮರ್ಥನೀಯವಾದ ನೀರಾವರಿಯ ಯಾಂತ್ರೀಕರಣವು, ಯಂತ್ರಶಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಮಾನವ ಶಕ್ತಿಗಳ ತುಲನಾತ್ಮಕ ವೆಚ್ಚಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ದಿನ ಒಂದಕ್ಕೆ ಒಬ್ಬ ಆಳಿಗೆ ಡಾಲರಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಕೂಲಿ ಇರುವ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಗೆ, ಒಂದು kh-hr ಗೆ 4 ಸೆಂಟುಗಳು ಅಥವಾ ಒಂದು hp-hr ಗೆ 3 ಸೆಂಟುಗಳು *ವೆಚ್ಚವಾಗಬಹುದು. ಹಿಂದಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ, 1100 ರಷ್ಟಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದ 8 ಗಂಟೆ ದಿನವನ್ನು ಊಹಿಸಿಕೊಂಡಲ್ಲಿ, ಯಂತ್ರಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಮಾನವ ಶಕ್ತಿಗೆ* 33ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ವೆಚ್ಚವಾಗುವುದು. ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಬಹಳ ವೆಚ್ಚವಾಗುವುದು, ದುರಸ್ತಿಯ ಖರ್ಚು ಅಧಿಕ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯ ಹಿಡಿಯುವುದು, ಅಲ್ಲದೆ ತರಬೇತಿ ಪಡೆದಿರುವ, ಪರಿಣತರಾದ ಯಂತ್ರ ಚಾಲಕರು ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳು, ಯಂತ್ರಗಳ ಇಂಧನಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚಾಗುವಂಥ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಯಾಂತ್ರೀಕರಣಕ್ಕೆ ತಡೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪ್ರಬಲ ಕಾರಣಗಳಾಗಿವೆ.

ದಕ್ಷ ಇಂಜನಿಯರುಗಳು ಕ್ಷೇತ್ರಿಯ ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಶ್ರದ್ಧಾಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿರುವ ಪರಿಶ್ರಮವು ಆಧುನಿಕ ನೀರಾವರಿ ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರ ವಿಧಾನಗಳಿಗೆ ಆಧಾರವಾಗಿದೆ. ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ, ಕೆಲಸದ ವಿವಿಧ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಂಥ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿವೆ.

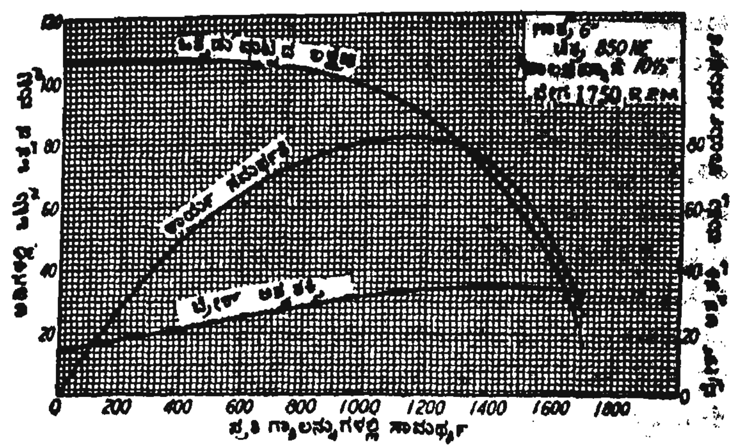
4.5 ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಲಕ್ಷಣಗಳು

ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅತ್ಯಂತ ಲಾಭದಾಯಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಆಧುನಿಕ ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ಕೆಲಸ ನಡೆಸುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಂಥ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆ ಇರುವಂಥ ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡುವುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತಲು ರಚಿಸಿರುವ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನೆತ್ತಿದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಅದರ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆಯಲ್ಲಿ ಅಸಮರ್ಪಕತೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಒಂದು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತುವ ಉತ್ತಮ ಮಾದರಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ರಚಿತವಾಗಿದ್ದು, ಎಂದಿನಂತಹ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಆ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತಿ ಅದರ ಕಾರ್ಯ ಸಮರ್ಥತೆಯ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಪ್ರಕಟಪಡಿಸುವುದು. ನೀರೆತ್ತ

ಚಲನೆ, ಒತ್ತಡ, ವಿಸರ್ಜನೆ ಮತ್ತು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ ಇವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ ಸೂಚಕ ವಕ್ರರೇಖೆಗಳನ್ನು 4.2ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು 'ಲಾಕ್ಷಣಿಕ ವಕ್ರರೇಖೆ'ಗಳೆಂದು ಕರೆದಿದೆ. ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಇದ್ದಲ್ಲಿ, ಕೆಲಸದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿರುವಂಥ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಅದರಿಂದ ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಕಡಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ, ಹೆಚ್ಚು ಕಾರ್ಯಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಅಂಥ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳಿಂದ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವುದು.

ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವಕ್ರ ರೇಖೆಯು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಒಂದು ಒತ್ತಡಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರವು ಎಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಎತ್ತುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ವಿಸರ್ಜನೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲ, ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವುದು. ವಿಸರ್ಜನೆಯು 0 ಆಗಿರುವಾಗ ಪರಿಣಮಿಸಿದ ಕಾರ್ಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವಿಸರ್ಜನೆಯು 1125gpm ಆಗಿದ್ದಾಗ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ 92 ಅಡಿಗಳಾಗಿದ್ದಾಗ, ಶೇಕಡಾ ಪರಮಾವಧಿ 82ಕ್ಕೆ (ಆಮೇಲೆ 0 ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಅದು 0 ಗೆ ಇಳಿಯುವುದು) ಹೆಚ್ಚುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಒಂದು ಕೇಂದ್ರಾಪಗಮನ ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರದ ಬ್ರೇಕ್ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ ವಕ್ರರೇಖೆಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ವಿಸರ್ಜನೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಅದು ಗರಿಷ್ಠ ಕಾರ್ಯಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವಂಥ ವಿಸರ್ಜನೆಯು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ, ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿನ ಹೆಚ್ಚು ವಿಸರ್ಜನೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ತುತ್ತತುದಿಯನ್ನು ಮುಟ್ಟುತ್ತದೆ. 4·2 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ವಕ್ರರೇಖೆಗಳು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ವೇಗಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಗರಿಷ್ಠ ಕಾರ್ಯಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಒಂದು ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರವನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡುವಾಗ ವೇಗದ ಕಡೆಗೆ ಲಕ್ಷ್ಯಕೊಡಬೇಕು. ವಕ್ರರೇಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಕ್ರ ರೇಖೆಯೂ, ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಮಾದರಿಗನುಸಾರ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವುದು. ಲಕ್ಷಣಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾ

ನೀರಾವರಿಯ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ತಯಾರುಮಾಡಿದ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧತಯಾರಿಕೆಯ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳಿವೆ. ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಅಧಿಕಒತ್ತಡ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳ ಮಾದರಿಯಿಂದ ಹಿಡಿದು, ಕಡಮೆ ಒತ್ತಡದ ಹೆಚ್ಚು ವಿಸರ್ಜನೆಗಳ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳ ಅನೇಕ ಮಾದರಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 4.2 : ಪರೀಕ್ಷೆ ದಾಖಲೆಗಳಿಂದ ಲಾಕ್ಷಣಿಕ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ವಕ್ರರೇಖೆಗಳು (ಫೇರ್‌ಬ್ಯಾಂಕ್ಸ್ ಮೋರ್ಸ್ ಕಂಪನಿ ಕೃಪೆಯಿಂದ)

4·6 ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರಗಳ ಬಗೆಗಳು

ಅಲ್ಪ ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡದ ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರಗಳು ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಗಣನೀಯ ಅಂತರಕ್ಕೆ ಎತ್ತಲಾಗುವುದೋ ಅಲ್ಲಿ ಸ್ಪೇಚಕ ನೀರಾವರಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹೆಚ್ಚು ವಿಸರ್ಜನೆಯ, ಕಡಮೆ ಒತ್ತಡದ ಸ್ಪೇಚಕ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳಿರುವಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ಕೆಲವೇ ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಎತ್ತುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

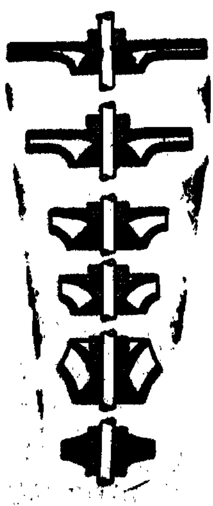
ಒಂದು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ಸುತ್ತುವ ವೇಗ, ಒಂದು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ಗ್ಯಾಲನಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ, ಮತ್ತು ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ H, ಅವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೇಗ n_s ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳ ಕಾರ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಸೂಚಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

$$Ns = \frac{RPM \times \sqrt{gpm}}{H^{\frac{3}{4}}} \qquad (6\cdot4)$$

ಕಡಮೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೇಗಗಳು ಕೇಂದ್ರಾಪಗಮನ (ಕೇಂದ್ರಾಪಸರಣ ಹರಿಯುವಿಕೆಯ) ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಉನ್ನತ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೇಗಗಳು ನೀರನ್ನು ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಹರಿಸುವ ಚಾಲಕಮಾದರಿ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು 4·3 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದೆ.

ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರದ ಲಕ್ಷಣಗಳು

ಚಾಲಕಮಾದರಿ ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು, ಮೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ, ಕೆಳಗೆ ಬರೆದ 0 ಅಕ್ಷರದ ಸಹಿತ ವಿಸರ್ಜನೆ Q, ವೇಗ N, ವ್ಯಾಸ D, ಚಾಲಕದ ಅಗಲ W, ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ H ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ P.

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೇಗ $Ns = \frac{rpm\sqrt{gpm}}{H^{\frac{3}{4}}}$	ಕ್ರಾಸ್ ಸೆಕ್ಷನ್	ರೇಚಕ ಯಂತ್ರದ ಮಾದರಿ	ಒತ್ತಡಮಟ್ಟ ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಲಕ್ಷಣ
(a) 500		ಕೇಂದ್ರಾಪಗಮನ (ಕೇಂದ್ರಾಪಸರಣ) ಹರಿಯುವಿಕೆ	ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡಮಟ್ಟ ಕಡಮೆ ವಿಸರ್ಜನೆ
(b) 1000			
(c) 2000		ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್	ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಒತ್ತಡಮಟ್ಟ ಮತ್ತು ವಿಸರ್ಜನೆ
(d) 3000			
(e) 5000		ಮಿಶ್ರ ಹರಿಯುವಿಕೆ	
(f) 10000		ಚಾಲಕ ಹರಿಯುವಿಕೆ (ಕೇಂದ್ರಾಪಸರಣ ಹರಿಯುವಿಕೆ.)	ಕಡಮೆ ಒತ್ತಡಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚು ವಿಸರ್ಜನೆ.

ಚಿತ್ರ 4.3 : ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳ ಚಾಲಕ ನಮೂನೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೇಗ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟದ ವಿಸರ್ಜನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳು.

ಇವುಗಳ ಮಧ್ಯ ಇರುವ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿ, ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಈ ಕೆಳ ಕಂಡಂತೆ ಹೇಳಬಹುದು :

$$\frac{Q}{Qo}=\frac{N}{No}=\frac{D}{Do}=\frac{W}{Wo} \qquad (4.7)$$

$$\frac{H}{Ho}=\left(\frac{N}{No}\right)^2=\left(\frac{D}{Do}\right)^2=\left(\frac{W}{Wo}\right)^2 \qquad (4.8)$$

$$\left(\frac{P}{Po}\right)=\left(\frac{N}{No}\right)^3=\left(\frac{D}{Do}\right)={}^3\left(\frac{W}{Wo}\right)^3 \qquad (4.9)$$

ಆದುದರಿಂದ, ಚಾಲಕ ವೇಗದಲ್ಲಿ, ವ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 50ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು, ಅಥವಾ ಶೇಕಡಾ 50ರಷ್ಟು ವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ಅಗಲ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು 4.7ನೆಯ ಸಮೀಕರಣ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಚಾಲಕವೇಗದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 50ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಳವು, ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟವನ್ನು $(1.5)^2$ ಅಥವಾ 2.25 ರಷ್ಟಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು 4.8ನೆಯ ಸಮೀಕರಣ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ವೇಗ, ವ್ಯಾಸ, ಅಥವಾ ಶೇಕಡಾ 50ರಷ್ಟು ಅಗಲ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ, ಅಗತ್ಯವಾಗಿರುವ ಶಕ್ತಿಯೂ $(1.5)^3$ ಅಥವಾ 3.37 ರಷ್ಟಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದೆಂಬುದನ್ನೂ ಗಮನಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೇಂದ್ರಾಪಗಮನ ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರಗಳು

ಕೇಂದ್ರಾಪಗಮನ ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರದೊಳಗೆ ನೀರನ್ನು ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಎಳೆದು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಬಿಡಲಾಗುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು 4.3 (a) ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಕೇಂದ್ರಾಪಗಮನ ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಸಮಾನಾಂತರ ಮತ್ತು ಲಂಬ ಚಾಲಕ ದಂಡಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ರಚಿಸಬಹುದು.

ಸಮಾನಾಂತರ ಚಾಲಕದಂಡ ಕೇಂದ್ರಾಪಗಮನ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳು ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆಯುಳ್ಳ, ಸಾದಾ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ತೊಂದರೆಕೊಡದ, ಕಡಮೆ ಖರ್ಚಿನ ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬಹುದಾದ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದ ಯಂತ್ರಗಳಾಗಿವೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ, ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಮಿತಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರುಎತ್ತುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕೆಡುವ ಸಂಭವಗಳು ಅವುಗಳ ಪ್ರಧಾನ ಅನನುಕೂಲತೆಗಳು. ಎತ್ತರ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲ ವಾಸ್ತವಿಕ ನೀರು ಎತ್ತುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗು

ದೆ. ಅದು ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ 20 ಅಡಿಗಳಿಗಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು
ಮಾನ್ಯವಾಗಿ 500 ಅಡಿಯಲ್ಲಿ 15 ಅಡಿಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ನೀರೆತ್ತುವ
ಂತ್ರಗಳ ಮುಚ್ಚಿಗೆಗಳು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ಎತ್ತುಗೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಅಧಿಕ
ಗಿರುವುದು. ಆದರೆ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಉತ್ತಮ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಡದ ಹೊರತು,
ದ್ದ ಎತ್ತುಗೆಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸುವುದು ಉಚಿತವಲ್ಲ. ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಸಿದ್ಧ
ಸುವ ಸಮಸ್ಯೆಯಿಂದ ಮತ್ತು ಸೀಮಿತ ಎತ್ತುಗೆಯಿಂದ ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರ
ನ್ನು ಅನುಕೂಲವಾದಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ, ನೀರಿನ ಹೊರವ್ಯೂಹ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ಅನವಡಿಸ
ಕು ; ಅಲ್ಲದೆ, ನೀರು ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಮುಳುಗಿ ಹೋಗದಂತೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಕಾಪಾಡ
ಕು. ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕಗಳು ಮುಳುಗಡೆಯಾಗದಂತೆ ವಿಶೇಷ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯನ್ನು
ದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಸಮಾನಾಂತರ ಚಾಲಕದಂಡ ಕೇಂದ್ರಾಪಗಮನ ನೀರೆತ್ತುವ
ಂತ್ರದಿಂದ ಕೆಲಸ ನಡೆಸುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ, ಹೀರುವ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಮತ್ತು
ಂತ್ರಕೋಶವನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿ ಗಾಳಿಯನ್ನೆಲ್ಲ ಹೊರಗಟ್ಟುವುದು ಅಗತ್ಯ.
ರುವ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಯಂತ್ರಕೋಶವನ್ನು ಈ ರೀತಿ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬು
ಕಾರ್ಯ 'ಯಂತ್ರವನ್ನು ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವುದು' ಅಥವಾ 'ಪ್ರೈ
ಂಗ್' ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಸಮಾನಾಂತರಚಾಲಕದಂಡ ಕೇಂದ್ರಾಪಗಮನ
ರೆತ್ತುವಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಮಾಡಬೇಕು; ಏಕೆಂದರೆ,
ಚೋದಕದ ಅವಾಸ್ತವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಇದರಿಂದ ನಿವಾರಿಸಬಹುದು. ಈ
ಂತ್ರಗಳು ಜಲಮೂಲಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಅವುಗಳನ್ನು ಈ
ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲೇಬೇಕು. ಜಲಸಂಗ್ರಹ ತೊಟ್ಟಿಯಂಥ ಬಾಹ್ಯಮೂಲ
ಂದ, ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಒಳಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ನೀರನ್ನು
ುಯುವ ಮೂಲಕ ಈ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ನೆರವೇರಿಸಬಹುದು. ಈ ವಿಧಾನ
ಒಳಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ನೀರನ್ನು ತುಂಬುವಾಗ ನೀರನ್ನು
ರಣಮಾಡಲು, ಆ ಕೊಳವೆಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಅಡಿ ಕವಾಟ ಇರುವುದು
ತ್ಯ. ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಅಡಿಕವಾಟ ಸಹ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡು
ದು. ಆದುದರಿಂದ ಚಾಲಕವನ್ನು ಚಾಲುಮಾಡಿದ ಪ್ರತಿ ಸಲ 'ಪ್ರೈಮಿಂಗ್'
ಡಬೇಕಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹೊರಗೆ ಹೀರಿ
ಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ಸಹ 'ಪ್ರೈಮಿಂಗ್' ಮಾಡಿ, ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ಒತ್ತಡವನ್ನು
ಮೆಮಾಡಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡದಿಂದಾಗಿ
ಟಿಯೊಳಗೆ ಜಲಮೂಲದಿಂದ ನೀರು ಏರುವಂತಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ

ಆಳುಬಾವಿಯ ಟರ್ಬೈನ್ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳು

ಒಂದು ಉದ್ದ ವಿಸರ್ಜನೆ ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ಪ್ರಚೋದಕವನ್ನು ಚಾಲಕದಂಡದ ಮೇಲೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಇಳಿಬಿಟ್ಟು ಅಳವಡಿಸಿರುವ, ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರವನ್ನು 'ಆಳಬಾವಿ ಟರ್ಬೈನ್ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ'ವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರಚೋದಕವು ಕೇಂದ್ರಾಪಗಮನ ಘಟಕವಾಗಿರಬಹುದು; ಅಕ್ಷಹರಿಯುವಿಕೆಯ ಘಟಕವಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟದ ವಿಸರ್ಜನೆ ಸಂಬಂಧಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ, ಇವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಮಾದರಿಯದ್ದಾಗಿರಬಹುದು. ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಬಟ್ಟಲಿನ ಒಳಗೆ ಪ್ರಚೋದಕ ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಕ ಪ್ರವಾಹ ದಿಕ್ಸೂಚಿಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಒಟ್ಟು ಒತ್ತಡಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೊಂದಲು ಅಂಥ ಅನೇಕ ಬಟ್ಟಲುಗಳನ್ನು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರವನ್ನು 'ಬಹುಹಂತ ನೀರೆತ್ತುವ *ಯಂತ್ರ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಬಟ್ಟಲು ಜೋಡಣೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ನೀರಿನ ಹೊರಮೈ ಕೆಳಗೆ ಅಳವಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.*

ಯಂತ್ರದ ಕಾರ್ಯಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರ ರಕ್ಷಣೆಯ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಎದುರಿಗೆ ಪ್ರಚೋದಕವನ್ನು ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ಭದ್ರವಾಗಿ ಅಳವಡಿಸುವುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿ*ರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಚೋದಕ ಚಾಲಕದಂಡವನ್ನು ಏರಿಸುವ ಅಥವಾ ಇಳಿಸುವ ಮೂಲಕ* ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಶಕ್ತಿಯ ಸರಬರಾಜನ್ನು ಒಂದು ಮೂಡಿದಾಗ, ನೀರು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ನುಗ್ಗಿ ಹರಿಯುವುದರಿಂದ, ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರ ತಪ್ಪು ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಿಯಂತ್ರ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಸಡಿಲಗೊಳಿಸದಂತೆ, ಅನೇಕ ಆಳಬಾವಿ ಪಂಪಿನ ಮುಖಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ, ಒಂದು 'ಕ್ಲಚ್'(ಬಿಗಿಹಿಡಿ)ನ್ನು ಅಥವಾ 'ರ್‍ಯಾಚೆಟ್' (ತಡೆಹಲ್ಲು) ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜಲಹೊರಮೈ ಕೇಂದ್ರಾಪಗಮನ ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರಗಳಿಂದ ನೀರೆತ್ತಲಾಗದಷ್ಟು ಕೆಳಗಿರುವ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ, ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲು ಆಳಬಾವಿ ನೀರ್ಗಾಲಿ ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಭೂಮಿಯ ಹೊರಮೈಯಿಂದ ನೀರು 1000 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಕೆಳಗಿರುವಲ್ಲಿ, ಆಳಬಾವಿ ನೀರ್ಗಾಲಿ ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿ, ಅವುಗಳಿಂದ ಲಾಭದಾಯಕವಾಗಿ ಕೆಲಸ ನಡೆಸುತ್ತಾರೆ.

ಒಂದು ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ನಳಿಕೆಯೊಳಗೆ 'ಬೇರಿಂಗ್ಸ್' ಅಚ್ಚಿನ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಸ್ವಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು ನಿಲ್ಲಿಸಿರುವಂತೆ ರಚಿತವಾದ, ಒಂದು ಉದ್ದನೆಯ ಚಾಲಕದಂಡವನ್ನು, ಭೂಮಿಯ ಹೊರಮೈಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾದ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕ ಅಥವಾ ಇತರ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಕ ಪಡೆಯುವ ನೀರೆ

ತ್ತುವ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಅಳವಡಿಸಿದೆ. ನೀರಿನ ಕೆಳಗಿರುವುದರಿಂದ, ಆಳಬಾವಿ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು 'ಪ್ರೈಮಿಂಗ್' ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತೆಯ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಿರುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಹೊರವೈಯಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತಿರಬಹುದಾದ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ, ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಸರಿಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಯಂತ್ರದ ಅನುಕೂಲತೆ ಏನೆಂದರೆ, ಕೆಲಸ ನಡೆಸುವ ಅವುಗಳ ಭಾಗಗಳು ಅಗೋಚರವಾಗಿದ್ದು ಕೈಗೆ ಎಟಕದಂತಿರುವುದರಿಂದ, ಅವುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ.

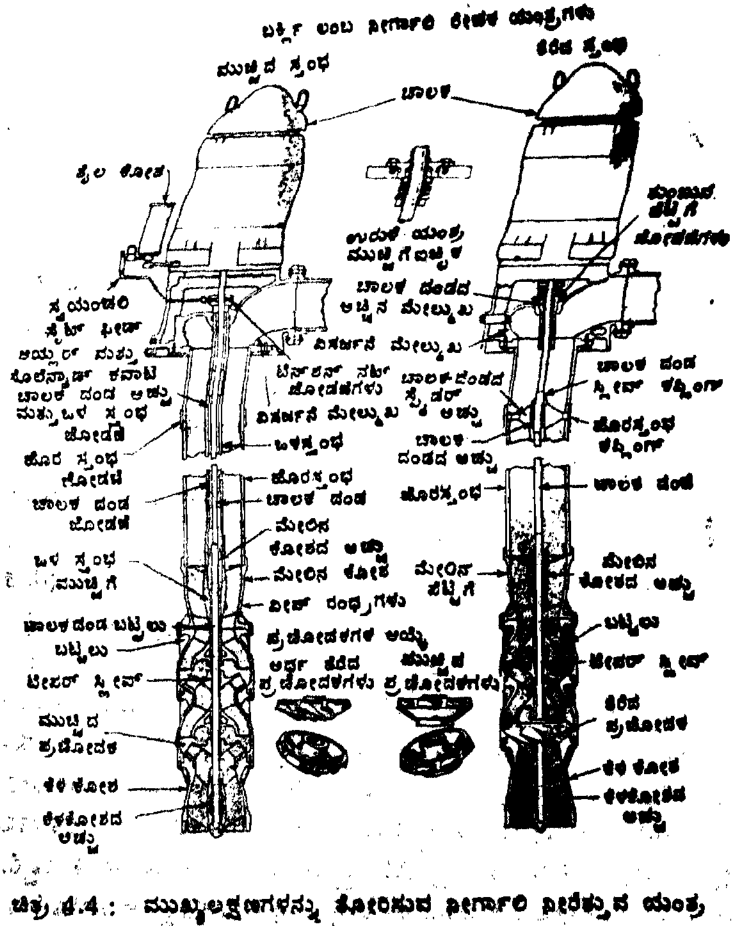
ಅರ್ಧ ಚಾಲಕದಂಡ ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರಗಳದ್ದು, ಲಂಬಚಾಲಕದಂಡ ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರಗಳಿಗಿಂತ ಅಲ್ಪ ಕಾರ್ಯಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಆಳಬಾವಿ ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಆಗಾಗ, ದುರಸ್ತು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ, 'ಬೇರಿಂಗು'ಗಳು ಬಹಳ ಸವೆದು ಹೋದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಯಂತ್ರಗಳು ಕೆಲಸ ನಡೆಸುವುದನ್ನು ತಾನೇತಾಗಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿರುವ ತನಕ ಕಾರ್ಯ ಮುಂದುವರಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗಲು ಬಿಟ್ಟಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಆಳವಾಗಿ ನಿರ್ಗಾಲಿ ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರದ ಒಂದು ಮಾದರಿ ಭಾಗವನ್ನು 4.4ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವ ಟರ್ಬೈನ್ ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರಗಳು

ಸಣ್ಣವ್ಯಾಸದ, ಮುಳುಗಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ಚಾಲನಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರ ಸೇರಿಸಿ ಜೊತೆ ಮಾಡಿರುವ, ಆಳಬಾವಿ, ನಿರ್ಗಾಲಿ ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರವನ್ನು 'ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವ ಟರ್ಬೈನ್ ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರ'ವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರ ಘಟಕವನ್ನು, ರೂಢಿಯ ಆಳಬಾವಿ ಮುಳುಗು ಯಂತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆಯೇ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಮತ್ತು ಅದೇ ಮಾದರಿಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ತಯಾರಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ನೇರವಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಿ ಜೊತೆ ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ, ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮುಳುಗಿಸಿಡುವುದರಿಂದ, ಪರಿಣಾಮಕರವಾಗಿ ತಣ್ಣಗಾಗುವುದರಿಂದ, ಹಾಗೂ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ತಾಮ್ರಗಳ ಅಂಶ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಇದರ ಕಾರ್ಯ ಸಮರ್ಥತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. 12,000 ಅಡಿಗಳ ಆಳಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ನೀರ್ಮುಳುಗು ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. 350 ಹಂತಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಅಧಿಕಹಂತಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. 250 ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಯಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ, ಮುಳುಗಿಸಬಹುದಾದ ಚಾಲಕಗಳನ್ನು 8-ಅಂಗುಲ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಗಾತ್ರಗಳ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಚಾಲಕಗಳನ್ನು

ಅಳವಡಿಸಬಹುದು. 4 ಅಂಗುಲ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡ ಬಾವಿಕೊಳವೆಗಳಿಗೆ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ.

ನೀರ್ಮುಳುಗು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಯೋಜನವೆಂದರೆ, ಉದ್ದ ಚಾಲಕದಂಡಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿರುವ ಆಳ ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ,



ಚಿತ್ರ 4.4 : ಮುಖ್ಯಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ನೀರ್ಗಾಲಿ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ
(ಬಕ್ಲೆ ಪಂಪ್ ಕಂಪನಿ ಕೃಪೆಯಿಂದ)

ಈ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರೆ ಸಾಧಾರಣ ರೀತಿಯ ಆಳಬಾವಿ ನೀರ್ಗಾಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡಲಾಗದ ವಕ್ರವಾಗಿರುವ ಬಾವಿಗಳಲ್ಲೂ ಈ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಅತ್ಯುತ್ತಮ

ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಊಷ್ಣಿಯ ನೀರ್ಗಾಲಿ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಸ್ತಂಭದಲ್ಲಿ ಬಾಗು ಬಂದರೆ, ಕಾಲಕದಂತ ಬಿರುಕು ಬಿಟ್ಟು ಒಡೆದುಹೋಗಬಹುದು. ಯಂತ್ರ ಸ್ಥಾಪನೆಯ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ, ಪ್ರವಾಹ ಬರುವ ಸಂಭವವಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಅದನ್ನು ಭೂಮಿಯಮೇಲೆ ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಅನನುಕೂಲವಾಗುವ, ಚೆನ್ನಾಗಿರದ ಅಥವಾ ಅಪಾಯಕರ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ನೀಮುಳುಗು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಚೋದಕ ಮತ್ತು ಮಿಶ್ರಹರಿವು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳು

ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟದ ಹೆಚ್ಚು ವಿಸರ್ಜನೆ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ(ಅಕ್ಷಹರಿವುಳ್ಳ)ಪ್ರಚೋದಕ ಮತ್ತು ಮಿಶ್ರಹರಿವುಳ್ಳ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಪ್ರವಾಹ ಅಂತರ ಅಥವಾ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಮತ್ತು ಪ್ರಚೋದಕದ ದಿಕ್ಸೂಚಿಯ ಬಾಗನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಮಾಡುವ ಮೂಲಕ, ಪ್ರಚೋದಕವ್ಯಾಸವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸದೆ, ಬಹು ವ್ಯಾಪಕ ಒತ್ತಡಮಟ್ಟಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಬಹುದು. ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡಮಟ್ಟದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಬಹು ಹಂತಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಜಾಗವು ಖಾಲಿಬೀಳುವುದನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಲು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಪ್ರಚೋದಕವನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಆಳದಲ್ಲಿಟ್ಟಿರಬೇಕು. ಪ್ರಚೋದಕದ ಅಲಗುಗಳಲ್ಲಿ ಪರಮಾವಧಿ ಸ್ಥಳೀಯ ವೇಗದ ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಳಿಸಲು, ಪ್ರಚೋದಕವನ್ನು ನೀರಿನೊಳಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಆಳದಲ್ಲಿರಿಸಬೇಕು. ಗಾಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಅನೇಕಸಲವುಂಟಾಗಿ ಕೂಡಲೆ ಒಡೆದುಹೋಗುವುದರಿಂದ ಸ್ಥಳೀಯ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಪ್ರಚೋದಕ ಅಲಗುಗಳ ಹೊರಮೈ ತೀವ್ರ ಕುಳಿಬಿದ್ದು ಶಕ್ತಿಗುಂದಿ, ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಕಾರ್ಯಸಾಮರ್ಥ್ಯವೂ ಕುಂದುತ್ತದೆ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿಡುವ ಆಳಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಕೆಳಭಾಗ ಹಾಗೂ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಘಟಕಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಬಿಡಬೇಕಾದ ತೆರವು ಜಾಗಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳ ತಯಾರಕರಿಂದ ಮಾಡಿರುವಂತಹ ಶಿಫಾರಸುಗಳನ್ನು ಅಲಕ್ಷಿಸಕೂಡದು. ನೀರನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕುಂದಿಕೊಳ್ಳುವ ಅಕ್ಷಹರಿವಿನ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಒಂದು ಪ್ರವೃತ್ತಿಯುಂಟಾಗಿ, ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗುವಂತೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯವಾಗಿರುವಾಗ, ಈ ಮಾದರಿ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವು

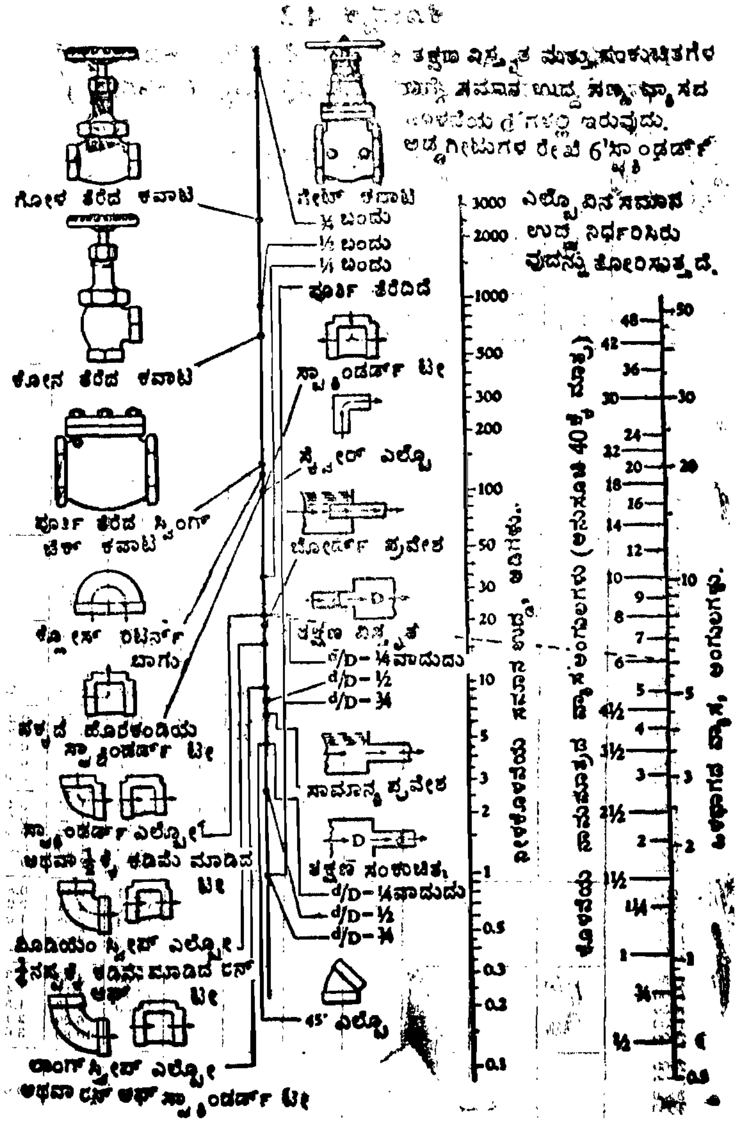
ದಿಲ್ಲ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ, ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯಿಂದ, ಸಮಸ್ತ ಯಂತ್ರ ಕೆಲಸ ಹಂತ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಒಂದು ಚಾಲಕಯಂತ್ರವನ್ನು ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಆಯ್ಕೆಮಾಡಬೇಕಾಗುವುದು.

ಪ್ರಚೋದಕ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ, ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಹಂತದಲ್ಲೂ ಎತ್ತುಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, 10 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒತ್ತಡಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು 30 ಅಥವಾ 40 ಅಡಿಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹಂತಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಮಿಶ್ರಹರಿವಿನ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ, ಏಕಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಸುಲಭ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ 25 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಬಹುಹಂತಗಳಲ್ಲಿ, 125 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ನೀರೆತ್ತಬಹುದು.

4.7 ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ ಘರ್ಷಣೆ ನಷ್ಟಗಳು

ಒಂದು ಮಟ್ಟದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ನೀರೆತ್ತುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸುವಾಗ, ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಮತ್ತು ಕೊಳವೆಗಳ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸತತದಿಂದ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ನಷ್ಟದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಬಿಂದುವಿನ ಶನಕ ನೀರೆತ್ತದ ಒಟ್ಟು ಲಂಬ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಬೇಕು. ಅಡಿಕವಾಟದ, ನೀರನ್ನು ಒಳಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕೊಳವೆಯು, ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ವಿಸರ್ಜನೆ ಕೊಳವೆಯು ಮತ್ತು ಸಮಸ್ತ ಮಧ್ಯ ಕವಾಟಗಳ, ಎಲ್ಬೊಗಳ ಮತ್ತು ಇತರ ಅಳವಡಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರು ಹರಿಯುವಾಗ, ನಷ್ಟವು ಸಂಭವಿಸುವ ಕಾರಣ, ಇವೆಲ್ಲ ನಷ್ಟದ ಮೂಲಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಎಲ್ಬೊ, ಕವಾಟ ಮತ್ತು ಇತರ ಅಳವಡಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಳವೆಯ ಸಮಾನ ಉದ್ದದ ರೂಪದಲ್ಲಿ, ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದುಂಟಾಗುವ ನಷ್ಟವನ್ನು 4.5ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಅಳವಡಿಕೆಗಳಿಂದಾಗಿ, ಒಟ್ಟು ಸಮಾನ ಮೊತ್ತದ ಕೊಳವೆ ನಷ್ಟಗಳು ಹಾಗೂ ಕೊಳವೆಯ ಒಟ್ಟು ಸಮಾನ ಮೊತ್ತದ ಉದ್ದವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಕೊಳವೆಯ ನೀಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ನಷ್ಟಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟದ ಒಟ್ಟು ನಷ್ಟದ ಸಹಿತ 4.2ನೆಯ

ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಎತ್ತರದ ಮತ್ತು ಅಳವಡಿಕೆಗಳ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಪೂರ್ತಿ ಪದ್ಧತಿ
ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬೇಕಾಗಿರುವ ಒಟ್ಟು ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ. 4.2ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕವು
ಸಮಾಡಲಾಗದ ವಕ್ರಳ ಕೊಳವೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿದೆ. (



ಚಿತ್ರ 4... ಕವಾಟ ಮತ್ತು ... (ಪೆರಗ್ಯೂಸನ್ ...) 81 ... 1950 ...

ಕೋಷ್ಟಕ 4.2

15 ವರ್ಷಗಳ ಸಾಧಾರಣ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕೊಳವೆಯ ಅಡಿಗಳ ಬಗೆ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಷ್ಟ (ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ)[1]

ಹರಿಯುವಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣ ಒಂದು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ಗ್ಯಾಲನುಗಳು	ಕೊಳವೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ವ್ಯಾಸ									
	¾"	1"	2"	2½"	3"	4"	5"	6"	8"	10"
1										
2	1.9									
3	4.1	1.26								
4	7.0	2.14								
5	10.5	3.25								
10	38.0	11.7	0.50	0.17	0.07					
15	80.0	25.0	1.08	0.36	0.15					
20	136.0	42.0	1.82	0.61	0.25					
25		64.0	2.73	0.92	0.38					
30		89.0	3.84	1.29	0.54					
35		119.0	5.1	1.72	0.75					
40		152.0	6.6	2.20	0.91	0.22				
45			8.2	2.80	1.15	0.28				
50			9.9	3.32	1.38	0.34				
70			15.4	6.20	2.57	0.63	0.21			
75			20.9	7.1	3.00	0.73	0.24			
100			35.8	12.0	4.96	1.22	0.41	0.17		
120			50.0	16.8	7.0	1.71	0.58	0.24		
125			64.0	18.2	7.6	1.86	0.64	0.27		
150			76.0	25.5	10.5	2.62	0.88	0.30		
175			102	33.8	14.0	3.44	1.18	0.48		
200			129	43.1	17.8	4.40	1.48	0.62		
225				54.3	22.3	5.45	1.86	0.77		
250				66.0	27.2	6.72	2.24	0.95	0.23	
270					31.3	7.70	2.60	1.08	0.26	
275					32.5	8.05	2.70	1.12	0.27	
300					38.0	9.80	3.14	1.32	0.32	
350						12.40	4.19	1.75	0.42	
400						16.00	5.40	2.21	0.55	
450						19.80	6.70	2.37	0.69	0.23
470						21.60	7.22	2.99	0.74	0.25
475						22.00	7.42	3.02	0.76	0.25
500						24.00	8.10	3.34	0.83	0.28
550							9.60	4.02	0.98	0.33
600							11.30	4.91	1.16	0.40
650							13.20	5.40	1.34	0.45
700							15.10	6.20	1.54	0.52
750							17.20	7.13	1.77	0.60
800								8.00	1.90	0.67
850								8.95	2.20	0.75
900								10.11	2.46	0.83
950								11.20	2.71	0.92
1000								12.04	2.98	1.01
1050								13.25	3.22	1.09
1100								14.55	3.55	1.21
1150								15.60	3.82	1.31
1200								17.10	4.17	1.42
1250								18.50	4.48	1.51
1500									5.99	2.14
2000									10.80	2.60
2500										5.40
3000										7.72
3500										10.00
4000										

1. ಕೊಳವೆ ಗುಣಗಳು : ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಘರ್ಷಣೆಯ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಸ್ವಚ್ಛ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತುವಾಗ 15 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ನಡೆಸಿದ ವಾಣಿಜ್ಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಥವಾ ಕಾಂಚವಾಳದ ಕೊಳವೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ. ಈ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಇತರ ವರ್ಗಗಳ ಕೊಳವೆಗಳ ಬಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ [illegible] ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಬೇಕಾಗಿರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವ [illegible] ಮಾಡಿದ ಒಂದು ಗುಣಾಂಕದಿಂದ ಗುಣಿಸಬೇಕು. ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಅದು

ಹೊಸ ನಯ ಹಿತ್ತಾಳೆ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕಿನ ಕೊಳವೆ (ಡುರಾಂಡ್)ಗುಣಕ	=	0.6
ಹೊಸ ನಯ ಕಬ್ಬಿಣಕೊಳವೆ (ವಿಲಿಯಮ್ಸ್ ಮತ್ತು ಹೇಜನ್ (C= 120)	=	0.7
15 ವರ್ಷ ಅವಧಿಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೊಳವೆ (ವಿಲಿಯಮ್ಸ್ ಮತ್ತು ಹೇಜನ್ (C= 100)	=	1.0
25 ವರ್ಷ ಅವಧಿಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೊಳವೆ (ವಿಲಿಯಮ್ಸ್ ಮತ್ತು ಹೇಜನ್ (C= 90)	=	1.2
ಕಪಲ್ಸ್ ಅಳವಡಿಕೆಗಳ ಸಹಿತ ಸಾಗಿಸಲಾಗುವ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ (ವಿಲಿಯಮ್ಸ್ ಮತ್ತು ಹೇಜನ್ C= 120)	=	0.7

(ಬುಲೆಟಿನ್ 481, ಓರೆಗಾನ್ ಅಗ್ರಿಕಲ್ಚರಲ್ ಎಕ್ಸ್‌ಪಿರಿಮೆಂಟ್ ಸ್ಟೇಷನ್)

ಈ ಯಂತ್ರ ಏರ್ಪಾಡು ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳತನಕ ಕೆಲಸ ನಡೆಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡುವ ಪೂರ್ತಿ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಶಕ್ತಿ ಸರಬರಾಜು ಆಗುವುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸರಾಸರಿ ಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಅವಧಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಅವಶ್ಯವಿರುವಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮೊದಲೇ ಗೊತ್ತು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಉಚಿತ.

ಒಟ್ಟು ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ ಬೇಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವ ಬಗ್ಗೆ 4.5ನೆಯ ತ್ರವನ್ನು ಮತ್ತು 4.2ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೆಂಬು ನ್ನು ಮುಂದಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು :

1. ತೆರೆದ ಗೋಳಕವಾಟಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುವುದೆಂದು ಊಹಿಸಿಕೊಂಡ ಅಡಿ ಕವಾಟ	170 ಅಡಿಗಳು
2. ಪೂರ್ತಿ ತೆರೆದ ಗೇಟ್ ಕವಾಟ	4 ಅಡಿಗಳು
3. ಪ್ರತಿಯೊಂದು 14 ಅಡಿಗಳ, ಮೂರು 90° ಮೀಡಿಯಂ ಸ್ವೀಪ್ ಎಲ್ಬೊಗಳು	42 ಅಡಿಗಳು
4. ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಮತ್ತು ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ 6 ಅಂಗುಲ ಕೊಳವೆಯ ಉದ್ದ	130 ಅಡಿಗಳು
ಕೊಳವೆಯ ಒಟ್ಟು ಸಮಾನವಾದ ಉದ್ದ	346 ಅಡಿಗಳು

ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟದ ನಷ್ಟ— ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ (6 ಅಂಗುಲ ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ 00 gpm 4.2ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ 100 ಅಡಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ 3.34 ಅಡಿಗಳ ನಷ್ಟ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ) 3.46 3.34 = 12 ಅಡಿಗಳು.

ಒಟ್ಟು ಡೈನಮಿಕ್ ಹೆಡ್ = ಸ್ಟ್ಯಾಟಿಕ್ ಲಿಫ್ಟ್ 75 ಅಡಿಗಳು + 12 ಅಡಿಗಳ ಘರ್ಷಣೆ ನಷ್ಟ = 87 ಅಡಿಗಳು.

ಒಟ್ಟು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದಿಂದ ಹೊರಟ ಇಚ್ಛಿತ ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಜಲ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು 4.4ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು :

$$WHP = \frac{QH}{3960} = \frac{500 \times 90}{3960} = 11.4$$

ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿಯೇ ಬ್ರೇಕ್ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ. ಇದು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಕಾರ್ಯಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಭಾಗಿಸಲಾದ ಜಲ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ. ಇದು ಸಮೀಕರಣ 4.5 ಶೇಕಡಾ 70 ಎಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ.

$$B\ P = \frac{WHP}{Ep} = \frac{11.4}{0.7} = 16.3$$

4.8 ಶಕ್ತಿಯಂತ್ರದ ಆಯ್ಕೆ

ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತಿರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಶಕ್ತಿಯಂತ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕು. ಶಕ್ತಿಘಟಕ ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಕೆಲಸ ನಡೆಯುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಗತಕ್ಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಲ್ಲಿ, ಬೇಕಾದ ಯಂತ್ರಘಟಕವನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಆಯ್ಕೆಮಾಡಬಹುದು. ಒಂದು ಯಂತ್ರ ಘಟಕವನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡುವಾಗ ಕೆಳಗಿನ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು.

1. ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಬ್ರೇಕ್ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ
2. ಪ್ರಾರಂಭದ ಖರ್ಚು
3. ಶಕ್ತಿಯ ಅಥವಾ ಉರುವಲದ ದೊರೆಯುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಖರ್ಚು
4. ಜೀವಿತ
5. ಘಟಕದ ಮೇಲೆ ಭರವಸೆ
6. ಅವಶ್ಯಕ ಸಾಗಣೆ ಸೌಲಭ್ಯ

ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ನಡೆಸುವ ಮತ್ತು ಸಾಗಣೆಯ ಸೌಕರ್ಯ

ಪ್ರಸಿದ್ಧ ವ್ಯಾಪಾರಿಯಿಂದ ಶಕ್ತಿಯಂತ್ರವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಎಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ಉತ್ತಮ. ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಲು, ಆಗಾಗ ಹಳೆಯ ಶಕ್ತಿ ಘಟಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದುಂಟು. ಅನೇಕ ಸಲ, ಉಪವಲಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಧಿಕ ಖರ್ಚಾಗಿ, ಕಾರ್ಯಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಆದಲ್ಲಿ, ಇದಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ಖರ್ಚು ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ತಗಲುವ ಖರ್ಚಿಗಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಬಹುದು. ತಯಾರಕರು ಸೂಚಿಸಿದ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇಳಿತವಾಗುವಂತಹ ಸ್ಥಳೀಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯಂತ್ರರಚನೆಯ ನಮೂನೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರಬೇಕು. ತಯಾರಕನ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಯಂತ್ರಚಾಲಕನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಅನುಸರಿಸಬೇಕು.

4.9 ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕಗಳು

ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿ, ಸ್ಥಾಪಿಸಿ ಅಳವಡಿಸಿದರೆ, ಬಹುಕಾಲದವರೆಗೆ ತೊಂದರೆಯಿಲ್ಲದೆ ಅವು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕಗಳು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೆಚ್ಚುಕಾಲ ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಭರವಸೆ ಇಡಬಹುದಾಗಿದೆ. ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕಡಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನಿಟ್ಟು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರವನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದು. ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡದೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ಸರಬರಾಜು ಆಗಾಗ ನಿಂತುಹೋಗಿ, ಬಹಳ ಅನನುಕೂಲವಾಗುವುದುಂಟು. ಪ್ರತಿ ಶಕ್ತಿಸ್ಥಳಕ್ಕೆ, ಶಕ್ತಿವಾಹಕಗಳ ಮೂಲಕ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಲು ಮತ್ತು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ ಕೆಲಸಮಾಡುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿವರ್ತಕ(ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರು)ಗಳನ್ನು ಇಡಲು ಅನನುಕೂಲದ ಜೊತೆಗೆ ವೆಚ್ಚವೂ ತಗಲುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನ ಘಟಕಕ್ಕೆ ಕೆಲಸವೇಳೆಯ ಸಿಡಿಲು ಬಡಿಯುವುದರಿಂದ ಸಮಯ ಮತ್ತು ಹಣ ತೀವ್ರವಾಗಿ ನಷ್ಟವಾಗಬಹುದು. ಲೈನ್ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದರಿಂದ, ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕಗಳು ಸುಟ್ಟು ಹೋಗುವುದು ಸಂಭವನೀಯ. ಏಕಹಂತದ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕಗಳು 7½ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಭಾರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ತ್ರಿಹಂತ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ನೀರಾವರಿಗೆ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ತ್ರಿಹಂತ ಶಕ್ತಿಯು 220ರಿಂದ 440 ವೋಲ್ಟುಗಳ, 60 ಸೈಕಲ್ ಸ್ಕ್ವಿರಲ್ ಕೇಜ್ ಇಂಡಕ್ಷನ್ ಮೋಟರ್ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕ. ಅತ್ಯಂತ ಸಾಧಾರಣ ವೇಗ ಒಂದು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ 1760 ಸುತ್ತು (rpm) ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಕನಿಷ್ಠ ಖರ್ಚಿನ ಮತ್ತು ಪರಮಾವಧಿ ಕಾರ್ಯಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ, ಸಾಧ್ಯವಾದಾಗಲೆಲ್ಲ, ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ನೇರ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಬೇಕು.

4.10 ಅಂತರ್‌ದಹನ ಯಂತ್ರಗಳು

ಎರಡು ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಾದರಿ ಅಂತರ್‌ದಹನ ಯಂತ್ರಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ: (1) ಕಿಡಿಜ್ವಲನ ಮತ್ತು (2) ಸಂಕೋಚನ ಜ್ವಲನ. ಸಂಕೋಚನ ಜ್ವಲನಕ್ಕೆ ಡೀಸಲ್ ಎಂಬ ಹೆಸರೇ ಹೆಚ್ಚು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಜ್ವಲನವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗ್ಯಾಸೋಲಿನ್ LP ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಸಾಭಾವಿಕ ಅನಿಲ ಉರುವಲಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ; ಆದರೆ ಡೀಸಲ್ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಖ್ಯಾತವಾದ ಡೀಸಲ್ ಉರುವಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕಿಡಿಜ್ವಲನಕ್ಕಿಂತ ಡೀಸಲ್ ಯಂತ್ರದ ಬಗ್ಗ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ವೆಚ್ಚ ಅಧಿಕ. ಕಾರಣ, ಖರ್ಚನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಿಡಿಜ್ವಲನ ಘಟಕಗಳಿಗಿಂತ ಡೀಸಲ್ ಘಟಕಗಳನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಒಂದು ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಗಂಟೆಗಳವರೆಗೆ ಇವುಗಳಿಂದ ಕಾರ್ಯಸಾಧ್ಯ. ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ, ಕಿಡಿಜ್ವಲನಶಕ್ತಿ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಏಕಹಂತ ವಿದ್ಯುತ್ ಘಟಕಗಳನ್ನು 7½ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಯವರೆಗೆ ಬಳಸಬಹುದು. ಕಿಡಿಜ್ವಲನ ಮತ್ತು ತ್ರಿಹಂತ ವಿದ್ಯುತ್ ಘಟಕಗಳು 7½ ಮತ್ತು 40 ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ ಮಧ್ಯೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ. 40 ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಡೀಸಲ್ ಘಟಕಗಳು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ. ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅನಿಲವು ನೀರಾವರಿಗೆ ನೀರೆತ್ತಲು ಅನೇಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಡೀಸಲ್ ಉರುವಲದಷ್ಟೇ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ.

4.11 ವಿದ್ಯುತ್ ಸರಬರಾಜು ಅನುಸೂಚಿ ಮತ್ತು ಖರ್ಚುಗಳು

ಬಳಕೆದಾರನು ಎಷ್ಟೇ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಲಿ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಬಳಕೆದಾರನ ಗರಿಷ್ಠ ಬೇಡಿಕೆಯ ಆಧಾರ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ವಾಸ್ತವ ಬಳಕೆ ಎರಡನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸರಬರಾಜು ಕಂಪನಿಗಳು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ ಹಣವನ್ನು ವಸೂಲು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕಡಮೆ ಅವಧಿಯ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ವಿದ್ಯುತ್ ಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಬೇಡಿಕೆಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್‌ಶಕ್ತಿ ಕಂಪನಿಗಳು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಒಂದು ದಿನದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಮತ್ತು ಒಂದು ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ದಿನಗಳ ತನಕ, ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಅಗತ್ಯತೆಗನುಸಾರ ಬಳಕೆದಾರರು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಲು, ಈ ಕಂಪನಿಗಳು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಮಾದರಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿದರ ಅನುಸೂಚಿಯಲ್ಲಿನ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಕಡಮೆ ಬೇಡಿಕೆಯ ಕಡಮೆ ಖರ್ಚು ಹಾಗೂ ಕಡಮೆಅವಧಿಯ ಅಧಿಕಬೇಡಿಕೆಗೆ ಆಗುವ ಅಧಿಕಖರ್ಚುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ, ಈ ವಿಷಯ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಮಾದರಿ ನೀರಾವರಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಸರಬರಾಜು ಅನುಸೂಚಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಬೇಡಿಕೆಯ ಮೊದಲ 100 ಕಿಲೊವಾಟ್ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ತಿಂಗಳಿಗೆ

1½ ಡಾಲರು ಖರ್ಚಾಗುತ್ತದೆಂದೂ, ಬೇಡಿಕೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಎಲ್ಲ ಕಿಲೋವಾಟ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಕಿಲೋವಾಟಿಗೆ 1 ಡಾಲರ್ ಖರ್ಚಾಗುವುದೆಂದೂ ಗ್ರಹಿಸೋಣ. ಚಾಲಕರಿಂದ ಬಳಸಲಾದ ಕಿಲೋವಾಟ್ ಗಂಟೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ, ಮಾಸಿಕ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ತದನಂತರ ಮಾಸಿಕ ಬೇಡಿಕೆ ವೆಚ್ಚಕ್ಕೆ ಕಾಣಿಸಿರುವ ಸ್ಲೈಡ್‌ರೇಟ್ ಮೇರೆಗೆ ಸೇರಿಸಬೇಕು :

> ಬೇಡಿಕೆಯ ಒಂದು ಕಿಲೋವಾಟಿಗೆ, ಮೊದಲ 100 ಕಿಲೋವಾಟ್ ಗಂಟೆಗೆ, ಒಂದು ಕಿಲೋವಾಟ್ ಗಂಟೆ 1.5 ಸೆಂಟ್ ಪ್ರಕಾರ
>
> ಅನಂತರದ 5000 ಕಿಲೋವಾಟ್ ಗಂಟೆಗೆ, ಒಂದುಕಿಲೋವಾಟ್ ಗಂಟೆಗೆ 0.9 ಸೆಂಟ್ ಪ್ರಕಾರ
>
> ತದನಂತರ 20,000 ಕಿಲೋವಾಟ್ ಗಂಟೆಗೆ, ಒಂದುಕಿಲೋವಾಟ್ ಗಂಟೆಗೆ 0.6 ಸೆಂಟ್ ಪ್ರಕಾರ
>
> ಸಮಸ್ತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಕಿಲೋವಾಟ್ ಗಂಟೆಗೆ, ಒಂದುಕಿಲೋವಾಟ್ ಗಂಟೆಗೆ 0.4 ಸೆಂಟ್ ಪ್ರಕಾರ

ಬಹುತೇಕ ಸಂಖ್ಯೆಯ ನೀರಾವರಿ ಪಂಪಿನ ಸ್ಥಾಪನೆಗಳು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಸರಬರಾಜಿನ ಬಗ್ಗೆ, ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವವನು, 10 ವರ್ಷಗಳ ಒಂದು ಕಂಟ್ರಾಕ್ಟಿಗೆ ಸಹಿ ಹಾಕುತ್ತಾನೆ. ಇದರಿಂದ ಅವನಿಗೆ, ಆತನ ಮಾಸಿಕ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಬಿಲ್ ಮೇಲೆ ಶೇಕಡ 5ರಷ್ಟು ಅವಧಿ ನೋಡಿ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವವನು ಮೊದಲು ತನ್ನ ಸ್ಥಿರಯಂತ್ರ ಸ್ಥಾಪನೆ ಮಾಡುವಾಗ, ಅದರೊಡನೆ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರುಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕಗಳನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ. ಇದರಿಂದ ಆತನ ಮಾಸಿಕ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಬಿಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಸೋಡಿ ಸಿಗುವುದು :

ಬೇಡಿಕೆಯ ಮೊದಲ 100 ಕಿಲೋವಾಟ್ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಕಿಲೋವಾಟ್‌ಗೆ 20 ಸೆಂಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಬೇಡಿಕೆಯ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಮಸ್ತ ಕಿಲೋವಾಟ್ ಬಗ್ಗೆ, ಒಂದು ಕಿಲೋವಾಟ್‌ಗೆ 10 ಸೆಂಟ್‌ಗಳು.

ಉದಾಹರಣೆ :

200 ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ ಚಾಲಕಯಂತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ, (160 ಕಿಲೋವಾಟ್ ಅಳತೆ ಮಾಡಿದ ಒಂದು ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ) ಅದು ಕೆಲಸ ನಡೆಸಿದಲ್ಲಿ, ಮಾಸಿಕ ಆ ಕರಣಿ (ದರ) ಈ ಮುಂದಿನ ಪುಟದಲ್ಲಿನಂತಿರುತ್ತದೆ :

ಪಡೆದ ನೀರಿನ ವೆಚ್ಚಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಲು, ನೀರಾವರಿ ಫಾರ್ಮ್‌ಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಹಾಯಿಸಿದ ನೀರಿನ ಪರಿಮಾಣದ ಮೂಲಕ ಎಲ್ಲ ಪಂಪಿಂಗ್ ವೆಚ್ಚಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದಿಂದ ಹಾಯಿಸಿದ ನೀರಿನ ವಾರ್ಷಿಕ ವೆಚ್ಚಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ವಿಷಯಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿರುತ್ತವೆ:

(ಅ) ಬಂಡವಾಳ ವಿನಿಯೋಗದ ಮೇಲೆ ಬಡ್ಡಿ (ಪ್ರಥಮ ವೆಚ್ಚದ ಮೇಲೆ)
(ಆ) ತೆರಿಗೆಗಳು
(ಇ) ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ ಮತ್ತು ಅದರ ಮನೆ ಏರ್ಪಾಡಿನ ಬಗೆಗಿನ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಸವೆತ
(ಈ) ಉರುವಲ ಅಥವಾ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಚಲನಸೌಲಭ್ಯ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಎಣ್ಣೆಗಳು
(ಉ) ಗಮನ

ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರದಿಂದ ಪಡೆದ ನೀರಿನ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡಲು ಒಂದು ಮಾದರಿ ಉದಾಹರಣೆಯು ಸಹಕಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಬಾವಿಯ ವ್ಯಾಸ 14 ಅಂಗುಲಗಳು; ಅದರ ಆಳ 140 ಅಡಿಗಳು ಮತ್ತು ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಪ್ರಸರಣದ ಆಳ 56 ಅಡಿಗಳು. 2.5 ಘನ ಅಡಿ ನೀರನ್ನು ಪಂಪು ಮಾಡುವಾಗ, ಎತ್ತುವಿಕೆ, 77 ಅಡಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಟರ್ಬೈನ್ ಪಂಪು 45 ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚುವೇಗಡೀಸಲ್‌ಯಂತ್ರದ ಮೂಲಕ ನಡೆಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. 1960ರಲ್ಲಿ 503 ಎಕರೆ ಅಡಿ ನೀರನ್ನು, ಪಂಪುಮಾಡಿದ ವೆಚ್ಚ 4.3ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿದೆ.

ಒಂದು ಎಕರೆ ಅಡಿ ನೀರಿನ ಒಟ್ಟು 4.99 ಡಾಲರುಗಳ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ, ಸುಮಾರು ಭಾಗ, ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯ ವೆಚ್ಚವೇ ಆಗಿರುವುದೆಂಬುದು 4.3ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಿಂದ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ.

4.13 ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳ ಕಾರ್ಯಸಾಮರ್ಥ್ಯ

ಪರಮಾವಧಿ ಕಾರ್ಯಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಎಷ್ಟೋ ಕಡಮೆಮಟ್ಟದಲ್ಲೇ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕೊಳವೆಯು ತೀರ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಅನೇಕ ಬಾಗುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆಯಲ್ಲಿ ಕುಂದುಂಟಾಗುವುದು ಹಾಗೂ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು

ಕೋಷ್ಟಕ 4.3

ಆಧುನಿಕ ನೀರೆತ್ತುವ ಸ್ಥಾವರದ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯ ವೆಚ್ಚ

ಸ್ಥಾವರದ ವೆಚ್ಚ :			
ಬಾವಿ	1960.00	ಡಾಲರುಗಳು	
ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ	2454·00	ಡಾಲರುಗಳು	
ಯಂತ್ರ (ಸ್ಥಾಪಿತ)	2200.00	,,	
ರಕ್ಷಣೆ	225.00	,,	
	6840.00	,,	
ವಾರ್ಷಿಕ ಸ್ಥಿರವೆಚ್ಚಗಳು :			
6840.00ಡಾಲರುಗಳಮೇಲೆ ಬಡ್ಡಿ ಶೇಕಡಾ 6ರ ಮೇರೆಗೆ	410.40	ಡಾಲರುಗಳು	
ತೆರಿಗೆಗಳು (ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿರುವಿಕೆ)	161.22	,,	
ಯಂತ್ರದ ಶೇವಮಾನ(ಇಳಿಕೆ) ಶೇಕಡಾ7ರ ಮೇರೆಗೆ	141.00	,,	
ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಶೇವಮಾನ (ಇಳಿಕೆ) ಶೇಕಡಾ 7ರ ಮೇರೆಗೆ	171.85	,,	
ಬಾವಿ ಮತ್ತು ರಕ್ಷಣೆಯ ಶೇವಮಾನ(ಇಳಿಕೆ) ಶೇಕಡಾ 4ರ ಮೇರೆಗೆ	87.40	,,	
			970.87
ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯ ವೆಚ್ಚಗಳು :			
(ಒಂದು ವರ್ಷಕ್ಕೆ 2415 ಗಂಟೆಗಳು ಕೆಲಸ ನಡೆದಾಗ)			
ಇಂಧನ 7150 ಗ್ಯಾಲನ್ ಒಂದು ಗ್ಯಾಲನ್ನಿಗೆ 16 ಸೆಂಟುಗಳಂತೆ	1144.00	ಡಾಲರುಗಳು	
ಲುಬ್ರಿಕೇಶನ್ 100ಗಂಟೆಗಳಿಗೆ 3.32, ಡಾಲರ್‌ಗಳಂತೆ	80.18	,,	
ಮೇಲಿನಬಾಬುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾರಾಟತೆರಿಗೆ ಶೇಕಡಾ 2ಶೇಕಡಾ	24.08	,,	
ದುರಸ್ತಿ 100 ಘಂಟೆಗಳಿಗೆ 7·85 ಡಾಲರ್‌ಗಳಂತೆ	189.58	,,	
ದೇಖರೇಖಿ 100 ಘಂಟೆಗಳಿಗೆ 4.17 ಡಾಲರ್‌ಗಳಂತೆ	100.71	,,	
	1538·95	**ಡಾಲರ್**	
	2509.82	,,	
ಒಂದು ಎಕರೆ ಅಡಿಗೆ ಒಟ್ಟು ವೆಚ್ಚ	**4,99**	,,	
ಒಂದು ಎಕರೆ ಅಡಿಗೆ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯ ವೆಚ್ಚ	**3.06**	,,	

ಹಾಯಿಸುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ದೋಷವಾಗಿದೆ. ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ ಸವೆದು ಸಹ ಹೋಗಿರಬಹುದು ; ಅಲ್ಲದೆ, ಆಗಾಗ ಟರ್ಬೈನ್ ಪಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಬಟ್ಟಲುಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಅಳವಡಿಸದಿರುವುದೂ ಉಂಟು. ಪಂಪು ಮತ್ತು ಮೋಟಾರುಗಳ ಮಧ್ಯೆ 'ಡ್ರೈವ್' ಅಥವಾ 'ಕಪ್ಲಿಂಗ್' ಜೋಡಣೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡದೇ ಇರಬಹುದು. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ನಡೆಯಬೇಕಾದ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಪಂಪ್ ಅಥವಾ ಮೋಟಾರ್‌ಗಳನ್ನು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಪಂಪ್ ಮೋಟಾರ್ ಮತ್ತು ಡ್ರೈವ್‌ಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಉಚಿತ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಇರಬೇಕು.

ಎತ್ತರ, ಶಾಖ, ಯಂತ್ರಸಾಧನ ಸಾಮಗ್ರಿ ಮತ್ತು ನಿರಂತರ ಕಾರ್ಯಗಳಿಂದಲೂ ಯಂತ್ರ ಘಟಕದ ಕಾರ್ಯಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕುಗ್ಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ, ನೀರಾವರಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವಂಥ ಔದ್ಯಮಿಕವಾದ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ, ಖಾತ್ರಿಯಾದ, ನಿರಂತರ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ದೊರೆಯಬಹುದಾದ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ತಯಾರಕನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸಿರುವ ಪರಮಾವಧಿ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಂಥ ಯಂತ್ರಗಳು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಕೆಲವಂಶಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ:

		ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆಯಲ್ಲಿ ಇಳಿತ ಶೇಕಡಾ
1.	ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲಿನ ಪ್ರತಿ 1000ಅಡಿಗಳಿಗೆ	3
2.	60^0 F ಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಪ್ರತಿ 10^0 ಕೆಲಸ ನಡೆಯುವ ವಾತಾವರಣ ಉಷ್ಣಾಂಶಕ್ಕೆ	1
3.	ಶಾಖ ಬದಲಾಯಿಕೆಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸುವ ಯಂತ್ರಸಾಧನ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ	5
4.	ರೇಡಿಯೇಟರ್, ಫ್ಯಾನ್	5
5.	ನಿರಂತರ ಭಾರ ಕೆಲಸದ ಬಗ್ಗೆ	20
6.	ಚಾಲಕ (ಡ್ರೈವ್) ನಷ್ಟಗಳ ಬಗ್ಗೆ	0.15

ಆದುದರಿಂದ, ಈ ನಷ್ಟಗಳ ಮೊತ್ತ ಶೇಕಡಾ 40 ಆದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಪಂಪು ಮತ್ತು ಸಾಗಣೆ ನಷ್ಟಗಳ ಸಹಿತ ನೀರಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿದ ನೀರು ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ 30 ಆದಲ್ಲಿ, 50= 30 (1.0–0.4)ಬ್ರೇಕ್ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳದೆಂದು ಕಾಣಿಸಿರುವಂಥ ಒಂದು

ಯಂತ್ರಘಟಕವನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಬೇಕು. ಯಂತ್ರಘಟಕ ಬಳಸುವ ಉರುವಲದ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಅದರ ಉತ್ತಮ ಕಾರ್ಯಸಾಮರ್ಥ್ಯತೆಯನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. 4.4 ಮತ್ತು 4.5ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಶೆಲ್ಟ್ಯುಸೆನೆರ್, ಸುಲೆಕ್, ಮತ್ತು ಸ್ಟ್ರಂಕ್ ಅವರು ರೂಪಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಇಂಧನ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಗಳ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು 4.4ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಇಂಧನಗಳು, ಘಟಕಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಬಹುದಾದ, ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ನುಗಳ ಮಿಶ್ರಣಗಳು. ಏನೇ ಆದರೂ, ಈ ಕೋಷ್ಟಕ ಕಾರ್ಯಸಾಮರ್ಥ್ಯತೆಯುಳ್ಳ ಒಂದು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಘಟಕದಿಂದ ಏನನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದೆಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡುತ್ತದೆ. 4.5ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ ಕೆಲಸದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಇಂಧನ ಆವಶ್ಯಕತೆಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ ಘಟಕವು ಬಳಸಿದ ಉರುವಲದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಲು ಇದು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ. 4.5ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಖಚಿತ ಇಂಧನ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದಿಂದ ಕೆಲಸ ನಡೆಸುವಾಗ, ನೀರೆತ್ತಬೇಕಾಗಿರುವ ಅಂತರಕ್ಕೆ, ನೀರಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಒಂದು ಸಮಾನ ಎತ್ತರಿಕೆಯ ಯಾವುದೇ ನೀರಿನ ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಒತ್ತಡವನ್ನು 4.2ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಧಿಕಸಂಕೋಚನ ಪಿಸ್ಟನ್ ಅಥವಾ ಸಿಲಿಂಡರ್ ಹೆಡ್‌ಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಎತ್ತರದಿಂದ ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ ನಷ್ಟದ ಒಂದಂಶವನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. 110°F ವಾತಾವರಣ ಉಷ್ಣಾಂಶ.

ಕೋಷ್ಟಕ 4.4

ಹೊಸ ಆಳಬಾವಿ ನೀರೆತ್ತುವಯಂತ್ರಗಳ ಕೆಲಸದ ಪ್ರಮಾಣಗಳು

ಹಾಗೂ ಶೆಲ್ಟ್ಯುಸೆನರ್ ಇತರರ ಕೃಪೆ

ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲ	ಆದೇ ಲಕ್ಷಣದ ಶಕ್ತಿ ಘಟಕಗಳ ಬಗೆ ಗೊತ್ತುಮಾಡಿದ ಭಾರ (whp-hr/gal[1]ಗಳಲ್ಲಿ)	ಕೆಲಸದ ಪ್ರಮಾಣ (whp-hr/gal[1]ಗಳಲ್ಲಿ)
ಡೀಸೆಲ್	14.75[2]	11.06
ಗ್ಯಾಸೊಲಿನ್	11.30[2]	8.48
ಟ್ರ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಇಂಧನ	11.08[3]	8.31
ಪ್ರೊಪೇನ್	8.92[2]	6.69
ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅನಿಲ	81.9[3] ಒಂದು ಸಾವಿರ ಘನ ಅಡಿ	61.4 ಒಂದು 1000 ಘನ ಅಡಿ
ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ	88 ಶೇಕಡಾ ಕಾರ್ಯಸಾಮರ್ಥ್ಯತೆ	0.885 ಗಂಟೆ ಕಿಲೋವಾಟ್-ಘಂ.

1 ಪಂಪಿನ ಶೇಕಡಾ 75 ಕಾರ್ಯಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತ.

2 'ನೆಬ್ರಸ್ಕಾ ಟ್ರಾಕ್ಟರ್ ಟೆಸ್ಟ್' ವದದಿಗಳ D ಪರೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದೆ. ಚಪ್ಪಟೆ ಪಟ್ಟಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಚಾಲಕ ನಷ್ಟವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದೆ.

3 ಶೇಕಡಾ 5 ಚಾಲಕ ನಷ್ಟದ ಬಗ್ಗೆ ತಯಾರಕನ ಆಧಾರಾಂಶವನ್ನು ಸರಿಹೊಂದಿಸಿದೆ.

4 ಚಾಲಕ ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ಸರಿಹೊಂದಿಸಿಲ್ಲ. ನೇರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಊಹಿಸಿರಿ.

ಕೋಷ್ಟಕ 4.5

ಒಂದು ಉತ್ತಮನೀರೆತ್ತುವ ಸ್ಥಿರಯಂತ್ರಕ್ಕೆ[1] ಬೇಕಾದ ಪರಮಾವಧಿ ಇಂಧನ

(ಶೆಲ್ಯುಸೆನರ್ ಇತರರ ಕೃಪೆ)

ನೀರಿನ ಹರಿವು 1 ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ಗ್ಯಾಲನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ	ಎತ್ತುವಿಕೆ (ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ)	ಜಲ ಅಶ್ವ ಶಕ್ತಿ	ಒಂದು ಘಂಟೆಗೆ ಗ್ಯಾಲನ್ನುಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದ ಇಂಧನ				
			ಪ್ರೊಪೇನ್	ಡಿಸಲ್	ಗ್ಯಾಸೊಲೀನ್ ಇಲ್ಲವೆ ಟ್ರಾಕ್ಟರ್ ಇಂಧನ	ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅನಿಲ[3]	ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ[4]
500	100	13	2	1¼	1½	210	14
	150	19	2¾	1¾	2¼	310	21
	200	25	3¾	2¼	3	410	29
700	100	18	2¾	1¾	2	290	20
	150	27	4	2½	3¼	430	30
	200	35	5¼	3¼	4¼	580	40
800	100	20	3	1¾	2½	330	23
	150	30	4½	2¾	3½	490	34
	200	40	6	3¾	4¾	660	46
1000	100	25	3¾	2¼	3	410	29
	150	38	5¾	3½	4½	620	43
	200	50	7½	4½	6	820	57

1 ಕೋಷ್ಟಕ 4.4ರ ಪ್ರಮಾಣಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತ

2 ಪಂಪು ನೀರು ವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗುವಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡವಿದ್ದರೆ, 4.6 ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಅಡಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು, ಪಂಪುಮಾಡುವಾಗ ನೀರೆತ್ತಬೇಕಾಗಿರುವ ಅಂತರಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿರಿ.

3 ಒಂದು ಘಂಟೆಗೆ ಘನ ಅಡಿಗಳು.

4 ಒಂದು ಘಂಟೆಗೆ ಕಿಲೋವಾಟ್ ಘಂಟೆಗಳು.

ಕೋಷ್ಟಕ 4.6

ವಿಸರ್ಜನಒತ್ತಡ ಹಾಗೂ 'ಲಿಫ್ಟ್' (ಎತ್ತುವಿಕೆ) ನಡುವಣ ಸಂಬಂಧ
(ಶ್ಲ್ಯೂಸೆನರ್ ಹಾಗೂ ಇತರರ ಕೃಪೆ)

ಒಂದು ಚದರ ಅಂಗುಲಕ್ಕೆ ವಿಸರ್ಜನಒತ್ತಡ (ಪೌಂಡುಗಳಲ್ಲಿ)	ಸಮಾನ 'ಲಿಫ್ಟ್' (ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ)
30	69
50	116
70	162
110	254

ಇದ್ದಲ್ಲಿ, 'ಇನ್‌ಟೇಕ ಮ್ಯಾನಿಫೋಲ್ಡ್'ನ್ನು ತಣ್ಣಗಾಗಿಸುವ ಏರ್ಪಾಡನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ಯಂತ್ರವನ್ನು ಪೂರ್ತಿ ಭರ್ತಿಮಾಡದಿದ್ದರೆ, ಒಂದು ಬ್ರೇಕ್ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ ಗಂಟೆಗೆ ಇಂಧನಬಳಕೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ವೇಗದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಯು ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಅಂಶದಷ್ಟು, ಯಂತ್ರವನ್ನು ತುಂಬಿದಲ್ಲಿ, ಉರುವಲದ ಬಳಕೆ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ, ತಕ್ಕ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ ದೊರೆಯುವತನಕ ಯಂತ್ರದ ವೇಗವನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಿದರೆ, ಖರ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಕಪ್ಪಿ (ಪುಲ್ಲಿಡ್ರೈವ್) ಚಲನೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ, ತಕ್ಕ ಪಂಪ್ ವೇಗವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳು

Code, W. E., "Equipping a Small Irrigation Pumping Plant," Colo. Agr. Exp. Sta. Bul. 433, 1946.

Molenaar, Albert, "Irrigation Pumping with Electric Power," Agr. Eng. Vol. 22, p. 257, 1941.

Rohwer, Carl and M. R. Lewis, "Small Irrigation Pumping Plants," U.S.D.A. Farmers' Bul. 1857, (supersedes Bul. 1904) 1940.

Rohwer, Carl, "Design and Operation of Small Irrigation Pumping Plants," U.S.D.A. Circ. 678, 1943.

Schleusener, Paul E., J. J. Sulek, and J. F. Schrunk, "How Efficient is Your Pumping Plant?," Exp. Sta. Qtrly. Lincoln, Nebraska, Spring 1955.

ಅಧ್ಯಾಯ 5

ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ಬಸಿನೀರು ಹೊರಹಾಕುವಿಕೆ

ನೀರು ಸರಬರಾಜು ಮೂಲಗಳಿಂದ, ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ನೀರಾವರಿ ಜಮೀನುಗಳು ಅತಿದೂರದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಭೂಅಂತರ್ಜಲಾಶಯಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುವ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಹಳ್ಳ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಹೊರಮೈಜಲಾಶಯಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ನೀರನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಗಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ನೀರಾವರಿಪ್ರಾಯೋಜನೆಗಳ ಮುಖ್ಯ ನೀರುಸಾಗಣೆ ನಾಲೆಗಳು ಕೆಲವು ಮೈಲುಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು 100 ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಮೈಲು ಉದ್ದವಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವುನಾಲೆಗಳ ನೀರು, ಪರ್ವತಪ್ರದೇಶಗಳ ಸಂಗ್ರಹ ಜಲಾಶಯಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ಮೈಲಿಗಳುದ್ದ ಹರಿದುಹೋಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ನದಿಗಳ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಆಮೇಲೆ ಕಣಿವೆಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಕಾಲುವೆಗಳ ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗಿಕೊಂಡು ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ನೀರಾವರಿಗೆ ನೀರನ್ನು ತಿರುಗಿಸುವ ಸ್ಥಳಗಳಿಂದ ಆ ನೀರನ್ನು ಬಳಸುವ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಅದು ಹೋಗಿ ಸೇರಲು ಕೆಲವು ಪ್ರಾಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಅನೇಕ ದಿನಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ.

ನೀರಾವರಿಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವ ತತ್ವಗಳೇ ಬಸಿನೀರ್ಗಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತವೆ. ಆದಕಾರಣ, ನೀರಾವರಿ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವ ಎಲ್ಲ ಸಾಗಣೆನಾಲೆಗಳಿಗೂ ಈ ಅಧ್ಯಾಯದ ವಿಷಯ ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತದೆ.

5.1 ಹರಿವಿನ ಜಲಚಲನಶಾಸ್ತ್ರ

ನೀರಾವರಿನೀರನ್ನು, ತೆರೆದ ಅಥವಾ ಮುಚ್ಚಿದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗಿಸಬಹುದು. ಜಲಚಲನವಿಜ್ಞಾನದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ, ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳೂ ಸಮಾನವಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳ ಸಂಬಂಧವಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ವಿಭಿನ್ನರೂಪಗಳ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದೆ,

ಏಕೆಂದರೆ ಕೊಳವೆಹರಿವು, ಒತ್ತಡವುಟ್ಟ ಮತ್ತು ಎತ್ತರದ ಒತ್ತಡಮಟ್ಟಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನೂ, ಹರಿವಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನೂ ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಳೆಯಬೇಕಾಗಿದೆ; ಆದರೆ ತೆರೆದಿಟ್ಟ ಒಂದು ನಾಲೆಯ ಹರಿಯುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡದಮಟ್ಟ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಹೊರಮೈಪ್ರವಣತೆಯೇ ಹರಿವಿನ ವಿಶೇಷ ಲಕ್ಷಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಸಮೀಕರಣಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವ ವಿವರಗಳನ್ನು ಜಲಚಲನವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸಿರುವ ಕಾರಣ, ಅವುಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿಲ್ಲ. ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ಕಾಲುವೆಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ, ಇಲ್ಲಿ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಹೇಳಿದೆ. ಹರಿವಿನ ಹಳೆಯ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬದಿಗಿಟ್ಟು, ಅವುಗಳ ಬದಲು ಇನ್ನೂ ದೃಢ ಭೌತಿಕ ಆಧಾರವುಳ್ಳಂಥ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿರುವಂಥ, ಸಂಕೇತ ಸಮುದಾಯಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದೆ.

ನೀರಿನ ಹರಿವಿನ ಅತ್ಯಂತ ಮೂಲಸಮೀಕರಣವೇ ನಿರಂತರತೆಯ ಸಮೀಕರಣ. ಅದು ಒಂದು ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತ ವಿಭಾಗವನ್ನು ದಾಟಿ Q ಹರಿವಿಗೂ, ವೇಗಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ A ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತದೆ.

$$Q = A_1V_1 = A_2V_2 \qquad (5\cdot1)$$

ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವನ್ನು ಚದರಡಿಗಳಲ್ಲೂ, ವೇಗವನ್ನು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಅಡಿಗಳಲ್ಲೂ ಅಳೆದಾಗ, ವಿಸರ್ಜನೆಯು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಘನಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ನೀರಾವರಿಯ ಜಲಚಲನಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಬಸಿನೀರ್ಗಾಲುವೆ ನೀರುಸಾಗಣೆ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ, ಎರಡನೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಮೀಕರಣವೇ ಬೆರ್ನಾಲ್ಲಿ ಸಮೀಕರಣ :

$$\frac{V_1^2}{2g} + \frac{p_1}{w} + y_1 = \frac{V_2^2}{2g} + \frac{p_2}{w} + y_2 + h_L \qquad (5\text{-}2)$$

ಇಲ್ಲಿ P= ಯಾವುದೇ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ತೀವ್ರತೆ

y= ಸಾಮಾನ್ಯ ಆಧಾರಾಂಕದ ಮೇಲಿನ ಬಿಂದುವಿನ ಎತ್ತರ

w= ನೀರಿನ ಘಟಕ ಘನಅಳತೆಯ ತೂಕ

h_L= 1 ಮತ್ತು 2 ಬಿಂದುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ದ್ರವದ ಒಂದು ಘಟಕ ತೂಕದಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟದ, ಶಕ್ತಿಯ ನಷ್ಟ

g =ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣದಿಂದಾಗಿ ವೇಗವೃದ್ಧಿ

ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ 1 ಮತ್ತು 2 ಬಿಂದುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ನೀರು ಹರಿಯುವಾಗ H_L ಒತ್ತಡಮಟ್ಟ ನಷ್ಟದ ಬಗ್ಗೆ ಮೂರನೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಮೀಕರಣವಿದೆ. ಇದನ್ನು ಡಾರ್ಸಿ-ವೈಸ್‌ಬ್ಯಾಚ್ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ:

$$h_L = f \frac{LV^2}{d\,2g} \qquad (5\cdot3)$$

ಇಲ್ಲಿ f= ಘರ್ಷಣೆಯ ನಷ್ಟದ ಗುಣಕ

L= ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಉದ್ದ

d = ಕೊಳಾಯಿಯ ವ್ಯಾಸ

V= ಸರಾಸರಿ ವೇಗ.

ನಾಲ್ಕನೆಯ ಸಂಬಂಧವೂ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದ್ದು, ಅದು h ಒತ್ತಡಮಟ್ಟಕ್ಕೂ p ಒತ್ತಡ ತೀವ್ರತೆಗೂ ಮತ್ತು w ನೀರಿನ ಘಟಕದ ತೂಕಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತದೆ.

$$h = \frac{p}{w} \qquad (5\cdot4)$$

ಈ ನಾಲ್ಕು ಸಮೀಕರಣಗಳು ಅನ್ವಯಿಸುವ ಕೊಳವೆಪದ್ಧತಿ ಮೂಲಕ ಹರಿವನ್ನು 5.1 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪರಿಭಾಷೆಯನ್ನು ಸಹ ಇಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೊಳವೆಯ ಮಧ್ಯದ ಸಮಸ್ತಬಿಂದುಗಳಲ್ಲೂ 5.1 ಮತ್ತು 5.2ನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು ಕೊಳವೆಯ ಯಾವುದೇ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಯ ನಷ್ಟವನ್ನು 5.3ನೆಯ ಸಮೀಕರಣ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು 4ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯ.ದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಕೋಷ್ಟಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಕವಾಟ, ಬಾಗು ಮತ್ತು ಒಂದು ಕೊಳವೆ ಪದ್ಧತಿಯ ಬದಲಾವಣೆಯ ಮೂಲಕ ಸಂಭವಿಸುವ ಶಕ್ತಿಗಳ ಹಾಗೂ ಹರಿವಿನ ನಷ್ಟವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು.

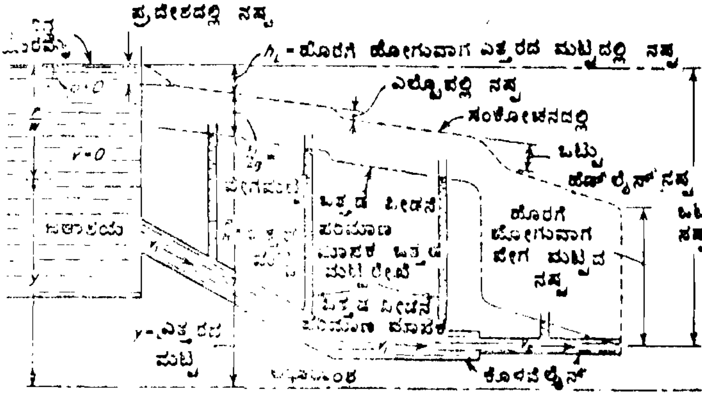
ತೆರೆದ ನಾಲೆಯ ಹರಿವಿನಲ್ಲಿ, ವ್ಯಾಪಕ ಮೌಲ್ಯವುಳ್ಳಂಥ ಐದನೆಯ ಸಂಬಂಧವೇ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯ ತ್ರಿಜ್ಯ R. ಇದನ್ನು ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

$$R = \frac{A}{P} \qquad (5.5)$$

ಇಲ್ಲಿ A = ಹರಿವಿನ ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತ ವಿಭಾಗದ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ.

ಇವು. P = ನಾಲೆಯೊಡನೆ ಸಂಪರ್ಕವಿರುವ ಹರಿವಿನ ಕೊಯ್ದ ಪರಿಧಿ.

ಪೂರ್ತಿ ದುಂಡನೆಯ ಕೊಳವೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯ ತ್ರಿಜ್ಯವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಿದಾಗ, ಅದು R = d/4 ಮೌಲ್ಯ ಉಳ್ಳದ್ದಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ; ಈ ಮೌಲ್ಯ, ಆಕಾರ ಬದಲಾಯಿಸಿದಂತೆ ಅದಕ್ಕನುಸಾರ, ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ; ಆದರೆ ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಉದ್ದೇಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ, ಅನೇಕ ನೀರಾವರಿ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ, ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯ



ಚಿತ್ರ 5.1 : ಶಕ್ತಿ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಬಿಂದುವಿಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ, ದೊಡ್ಡ ಜಲಾಶಯದಿಂದ ಕೊಳವೆ ಮೂಲಕದ ಒಂದು ನೀರಿನ ಹರಿವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರ.

ತ್ರಿಜ್ಯದ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು d/4 ಎಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. 5·3ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಈ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಇಟ್ಟು, gಯ ಬದಲು ಅದರ, ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 32.2 ಅಡಿ ವರ್ಗ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಇಟ್ಟು Vಯ ಬಗ್ಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡು ಹಿಡಿದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ಸಮೀಕರಣ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ :

$$V = \frac{16}{\sqrt{f}} \sqrt{R \frac{h_L}{L}} = \frac{16}{\sqrt{f}} \sqrt{RS} \qquad (5.6)$$

ಇಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಹೊರಮೈಯ ಅಥವಾ ಒತ್ತಡ ಪೀಡನ ಪರಿಮಾಣ ಮಾಪಕ ಒತ್ತಡಮಟ್ಟ ರೇಖೆಯು 'ಪಿಜಿಯೊಮಿಟ್ರಿಕ್ ಹೆಡ್‌ಲೈನ್' ಪ್ರವಣತೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಅದೇ ರೀತಿಯ ಒಂದು ಸಮೀಕರಣವನ್ನು, ಚೇಜಿಯವರು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ, ಅದರಲ್ಲಿ C, ಅಸಮ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಗುಣಕವಾಗಿದೆ.

$$V = C\sqrt{RS} \qquad (5\cdot7)$$

ಚೇಜಿಯವರ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಆದರೆ n ಅಸಮ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಗುಣಕವನ್ನು ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಧರಿಸಿ, ಮ್ಯಾನಿಂಗ್ ಇನ್ನೊಂದು ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ರಚಿಸಿರುತ್ತಾರೆ :

$$V = \frac{1.49}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}} \qquad (5\cdot8)$$

5.6, 5.7 ಮತ್ತು 5.8 ಸಮೀಕರಣಗಳ ಸಾದೃಶ್ಯ f, c ಮತ್ತು n ಗುಣಕಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆಂಬುದನ್ನು ಕೂಡಲೆ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

$$C = \sqrt{\frac{16}{f}} = \frac{1.49}{n} R^{\frac{1}{6}} \qquad (5.9)$$

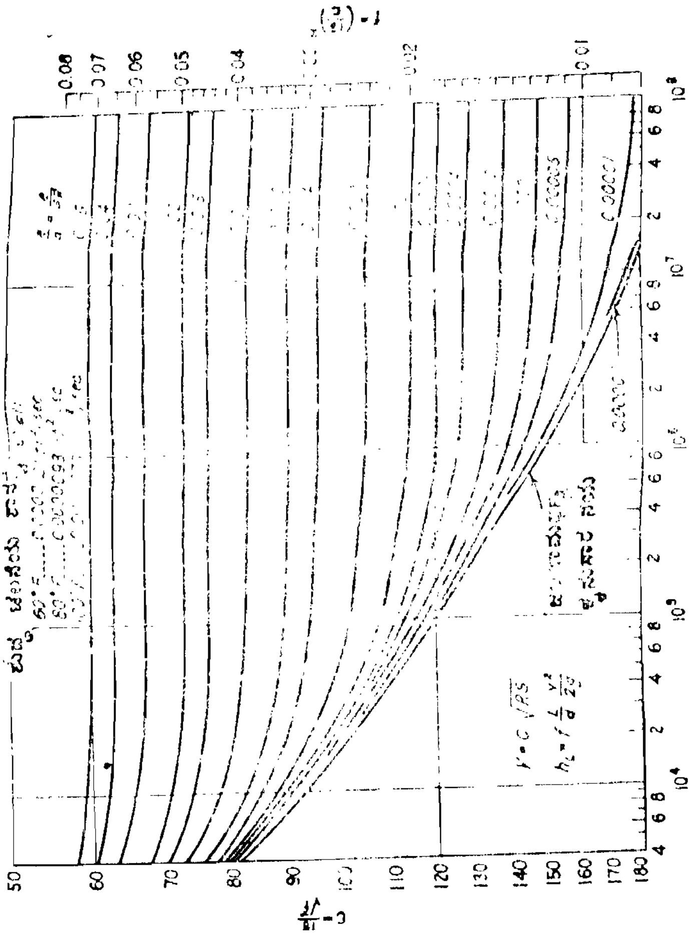
ಆದರೆ C, f ಮತ್ತು n ಅಸಮಮೇಲ್ಮೈಸೂಚಕ ಗುಣಗಳ ಮೌಲ್ಯಗಳು, ಕೊಳವೆಯೊಳಗಿನ ಹರಿವಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗನುಸಾರ, ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ; ಆದಕಾರಣ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಒಂದು ಕೊಳವೆಯ ಬಗ್ಗೆ, ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಕೊಡಲು ಮತ್ತು ಸಮಸ್ತ ಹರಿವುಗಳಿಗೆ ಅಂಥ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಅನ್ವಯಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ನೀರಾವರಿನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ರಭಸದಿಂದ ನೀರು ಹರಿಯುವಾಗ ಸಂಭವಿಸುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನೂ 5.2 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. C ಗುಣಕ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಮುಂದೆ ಚರ್ಚಿಸಿದೆ; ಆದರೆ 5.9ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ Cಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವ f ಮತ್ತು n ಗಳಿಗೂ ಆ ವಿಮರ್ಶೆಯು ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ.

5.2ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕ್ಷಿತಿಜಾಂತರ ರೇನಾಲ್ಡ್ಸ್ ಸಂಖ್ಯೆ NR ಆಗಿದೆ. ಅದು ಪರಿಮಾಣರಹಿತ ಸೂತ್ರವಾಗಿದ್ದು, ಅಲ್ಲಿ V ಸರಾಸರಿ ವೇಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ; d ವ್ಯಾಸವಾಗಿರುತ್ತದೆ; R ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ತ್ರಿಜ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು V ಶುದ್ಧ ಚಲನೆಯ ಶ್ಯಾನತ್ವ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ರೇನಾಲ್ಡ್ಸ್ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಗಣನೆಮಾಡುವಾಗ, ಎಲ್ಲ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನೂ ಸಮಾನ ಅಪವರ್ತನದಿಂದ ಹೊಡೆದುಹಾಕುವಂತೆ ಚರರಾಶಿಗಳ ಶಕ್ಯಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. e/d ಯು ದಾಮಾಷೆ ಒಂದು ನಾಲೆಯ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಮೇಲ್ಮೈ ಅಸಮತೆ ಆಗಿದೆ ಮತ್ತು eಯು ಸಂಪೂರ್ಣ ಮೇಲ್ಮೈ ಅಸಮತೆಯಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆ ಪೂರ್ತಿ ಅಸಮವಲಯದಲ್ಲಿ, ಮೇಲ್ಮೈ ಅಸಮತೆಯ ಗುಣಕದ ಮೌಲ್ಯವು, ವೇಗದ ಬದಲಾವಣೆ

ಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವ ನಿಯತಾಂಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ, ಒಂದು ಬಗೆಯ ಕೊಳವೆಯ ಎಂದರೆ, ಕಾಂಡವಾಳದ ಕೊಳವೆಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಅಸಮತೆ e ಸಮಂಜಸವಾಗಿ ನಿಯತಾಂಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ; ಹೇಗಾದರೂ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಮೇಲ್ಮೈ ಅಸಮತೆ e/d ಕೊಳವೆಯ ಗಾತ್ರವು ಬದಲಾಯಿಸಿದಂತೆಲ್ಲ, ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ರೇನಾಲ್ಡ್ಸ್ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ನಿರೂಪಿತವಾದ ಹರಿವಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಬದಲಾವಣೆಯಾದಂತೆಲ್ಲ, ಘರ್ಷಣೆಯ ಗುಣಕ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಂಪೂರ್ಣ ಮೇಲ್ಮೈ ಅಸಮತೆಗಿಂತ, ಸಾಪೇಕ್ಷ ಮೇಲ್ಮೈ ಅಸಮತೆ ಅಧಿಕ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೊಂದತ್ತದೆ. ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಕೊಳವೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಮೇಲ್ಮೈ ಅಸಮತೆಗಳ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು 5.1ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

ವಾಸ್ತವಿಕ ಹರಿವಿನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ವೇಗ, ರೇನಾಲ್ಡ್ಸ್ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿಯಪಡಿಸಿರುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುವುದು; ಆದುದರಿಂದ, ವೇಗವನ್ನು ಅಂದಾಜುಮಾಡಿ, ಉತ್ತರವನ್ನು ಪಡೆದು, ಊಹಿಸಿರುವ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ತಾಳೆನೋಡುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಊಹಿಸಲಾದ ವೇಗವು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ತಪ್ಪಾಗಿರುವಲ್ಲಿ, ಗಣನೆಮಾಡಿರುವ ವೇಗವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಮತ್ತು ಒಂದು ಹೊಸ ವೇಗವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬೇಕು. ಸಮರ್ಪಕ ಹಾಗೂ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಉತ್ತರ ದೊರೆಯುವ ತನಕ, ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಅನುಸರಿಸಬೇಕು. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಸಂಭವಿಸುವುದರಿಂದ ತೆರೆದ ನಾಲೆಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಅಸಮತೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಕೊಳವೆಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಅಸಮತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿಲ್ಲ : ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಆಗವುದೂ ಇಲ್ಲ. ನಾಲೆಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ಮೇಲ್ಮೈ ಅಸಮತೆಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಿಕೊಂಡು ಈ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಮಾನದಂಡವನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಇಂಜಿನಿಯರುಗಳಿಗೆ ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಒಂದು ಸವಾಲಿನಂತಿದೆ. ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲೂ, ಹರಿವಿನ ಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗನುಸಾರ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡಬೇಕು ; ಆದಕಾರಣ ವಿಪರೀತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಜನೆ ನಿರ್ಮಾಣಮಾಡುವಾಗ, ರಿಯಾಯಿತಿ ತೋರಿಸಲೇಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೇಲ್ಮೈ ಅಸಮತೆಯ ಮ್ಯಾನಿಂಗ್ ಗುಣಕ n ನ ಬಗ್ಗೆ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕ್ಷೇತ್ರೀಯ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ (ಕೋಷ್ಟಕ 5.2). 5.2ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ತೋರಿದ ಮೌಲ್ಯಗಳು ನಾಲೆಯ ಹೊರಮೈಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಮಾತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ 5.2ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ C ಯ ಮೌಲ್ಯಗಳು, ಸಾಪೇಕ್ಷ ಮೇಲ್ಮೈ ಅಸಮತೆ ಮತ್ತು ಹರಿವಿನ



ಚಿತ್ರ 5·2 : ನೀರು ಸಾಗಣೆ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ರಭಸದ ಹರಿವಿನ ಬಗ್ಗೆ ಮೋಲ್ಟ್ರ ಅಸನುತೆಯ ಪರಿಣಾಮಗಳು.

ಕೋಷ್ಟಕ 5.1

ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಕೊಳವೆಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಅಸಮತೆ ಮೌಲ್ಯಗಳು

(ಆಲ್ಬರ್ಟ್‌ಸನ್, ಬಾರ್ಟನ್ ಸೈಮನ್ಸ್ ಮಾದರಿ)

	ಸಾಪೇಕ್ಷ ಮೇಲ್ಮೈ ಅಸಮತೆ (e ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ)
ಗಾಜು, ಹಿತ್ತಾಳೆ, ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಸೀಸ	ನಯ—0.000005
ವಾಣಿಜ್ಯ ಉಕ್ಕು ಅಥವಾ ಕಬ್ಬಿಣ	0.00015
ಆಸ್ಫಾಲ್ಟೆಡ್ ಕಾಂಡವಾಳ	0.0004
ಸತುವು ಬಳಿದ ಕಬ್ಬಿಣ	0.0005
ಕಾಂಡವಾಳ	0.00085
ಮರದ ಹಲಗೆ	0.0006—0.003
ಸಿಮೆಂಟ್ ಒಳಆವರಣ ಉಕ್ಕು	0.0013
ಕಾಂಕ್ರೀಟ್	0.001—0.01
ರಿವೆಟೆಡ್ ಉಕ್ಕು	0.0013—0.03
ಉಬ್ಬುತಗ್ಗು ಮಾಡಿದ ಲೋಹದ ಕೊಳವೆ	0.10—0.20
ದೊಡ್ಡ ಸುರಂಗಗಳು (ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಅಥವಾ ಉಕ್ಕು ಒಳಆವರಣ ಇರುವ)	0.002—0.004
ಸುರಂಗ ಹಚ್ಚಿ ಒಡೆದ ಬಂಡೆ ಸುರಂಗಗಳು	1.0—2.0

ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಂದಲೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ 5.2ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿರುವ n ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ ಕೆಲವು ಲೋಪದೋಷಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಆದರೂ, 5.9ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ $1/6$ ರಷ್ಟು R ಮೌಲ್ಯ, ಅಂಶತಃ n ನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣ ಮೇಲ್ಮೈ ಅಸಮತೆಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ n ಗೆ R $1/6$ ರ ಪ್ರಮಾಣ (ಸಾಮರ್ಥ್ಯ) ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಒಂದು ಸಾಪೇಕ್ಷ ಮೇಲ್ಮೈ ಅಸಮತೆಯಾಗಿದೆ. ಇಷ್ಟಾದರೂ n ನ ಮೌಲ್ಯ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಸಾಪೇಕ್ಷಮೇಲ್ಮೈ ಅಸಮತೆ, ಒಂದು ಸರಳ $1/6$ ರಷ್ಟು ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ರೇನಾಲ್ಡ್ಸ್‌ನ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಮೇರೆಗೆ

ಲಕ್ಷಣ ನಿರೂಪಿಸಿರುವಂಥ ಹರಿವಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತಂದುಕೊಂಡಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಅವಲೋಕನವು ವಾಸ್ತವಿಕ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ದೃಢಪಟ್ಟಿದೆ. ಆದರಲ್ಲಿಯೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಇವು ದೊಡ್ಡ ರಚನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಹರಿವಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲು, ಸಾಧಾರಣ ಮೇಲ್ಮೈ ಅಸಮತೆಯ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡಿರುವಲ್ಲಿ ದೃಢಪಟ್ಟಿದೆ. ಸಾಧಾರಣ ನೀರಾವರಿ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ 5.2 ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದ ಮೌಲ್ಯಗಳನು 5.8 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಭರವಸೆಯಿಟ್ಟು ಬಳಸಬಹುದು.

5.2 ಮಣ್ಣಿನ ಕಾಲುವೆಗಳು

ಅತ್ಯಂತ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಾದರಿಯ ನೀರಾವರಿ ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು, ನೀರು ಹರಿಯಬೇಕಾಗಿರುವ ಜಾಗದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಮಣ್ಣನ್ನು ತೋಡಿ ರಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕಾಲುವೆಯ ಪಾತ್ರ ಮತ್ತು ಅಕ್ಕಪಕ್ಕಗಳಿಗೆ ಬದು ನಿರ್ಮಿಸದೆ ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಅದನ್ನು 'ಮಣ್ಣಿನ ಕಾಲುವೆ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ, ಮಿತಿಮೀರಿದ ರಭಸದಿಂದ ನೀರು ಹರಿದು ಮಣ್ಣು ಕೊರೆದು ಹೋಗುವುದುಂಟು. ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 5 ಅಡಿಗಿಂತ ಅಧಿಕ ವೇಗದ ಹರಿವನ್ನು ಯಾವುದೇ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ನೆಲ ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಲಾರದು.

ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ವೆಚ್ಚವಾಗುವುದೇ ಮಣ್ಣಿನ ಕಾಲುವೆಗಳ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಯೋಜನ. ಅವುಗಳ ಅನನುಕೂಲತೆಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ವಿವರಿಸಿದೆ:

(ಅ) ನೀರು ಜಿನುಗಿ ಅಪರಿಮಿತ ನಷ್ಟವಾಗುವಿಕೆ.

(ಆ) ವೇಗ ಕಡಮೆಯಾದ ಕಾರಣ ಹೆಚ್ಚು ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಹರಿಯುವಿಕೆ.

(ಇ) ಮಣ್ಣು ಕೊರೆದುಹೋಗುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಹೆಗ್ಗಣಗಳು ಬಿಲ ತೋಡುವುದರಿಂದ ಕಾಲುವೆ ಒಡೆದುಹೋಗುವ ಅಪಾಯಸಂಭವಿಕೆ.

(ಈ) ನೀರಿನ ವೇಗವನ್ನು ತಡೆಯಲು ಮತ್ತು ಕಾಲುವೆಯನ್ನು ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಡಲು ವಾರ್ಷಿಕ ವೆಚ್ಚಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವಂಥ ಪಾಚಿ ಮತ್ತು ಜೊಂಡುಗಳು ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಅನುಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವಿಕೆ.

(ಚಿತ್ರ 5.3)

ಮಣ್ಣಿನ ಕಾಲುವೆಗಳ ಬದಿಗಳು, ಮಣ್ಣು ಒದ್ದೆಯಾಗಿರುವಾಗ ನಿಂತುಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದಷ್ಟು ಕಡಿದಾಗಿ ರಚಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಬಹಳ ಸ್ಥಿರವಾದ ನಿಂತುಕೊಳ್ಳುವ ನೆಲದ ಬಗ್ಗೆ ಬದಿಗಳ ಇಳುಕಲುಗಳು, ನೂರರಷ್ಟು ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಒಂದರಷ್ಟು ಎತ್ತರದಿಂದ ಹಿಡಿದು, ಒಂದರಷ್ಟು ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಒಂದರಷ್ಟು ಎತ್ತರದ ವಿವಿಧ ಆಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಕಾಲುವೆಗಳ ಪಾತ್ರದ ಅಗಲ b ಹಾಗೂ ಆಳ d ಗಳ

ಕೋಷ್ಟಕ 5.2

ಹಾರ್ಟನ್ ಅವರ 'n' ಮೌಲ್ಯಗಳು

(ಕುಟ್ಟರ್ಸ್ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾನಿಂಗ್ಸ್ ಅವರ ಸೂತ್ರಗಳೊಂದಿಗೆ ಬಳಸಬೇಕು)

ಹೊರವ್ಯೆ	ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದುದ್ದು	ಉತ್ತಮವಾದುದ್ದು	ಸಾಮಾನ್ಯವಾದದ್ದು	ಚೆನ್ನಾಗಿಲ್ಲದ್ದು
1	2	3	4	5
ಲೇಪಮಾಡದ ಕಾಂಡವಾಳ ಕೊಳವೆ	0.012	0.013	0 014	0.015
ಲೇಪಮಾಡಿದ ಕಾಂಡವಾಳಕೊಳವೆ	.011	.012[c]	.013[c]	
ವಾಣಿಜ್ಯ ಕಬ್ಬಿಣ ಕೊಳವೆ, ಕಪ್ಪು	.012	0.13	.014	.015
ವಾಣಿಜ್ಯ ಕಬ್ಬಿನ ಕೊಳವೆ, ಸತು ಬಳಿದದ್ದು	.013	.014	.015	.017
ನಯವಾದ ಹಿತ್ತಾಳೆ ಮತ್ತು ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆ	.009	.010	.011	.013
ನಯವಾದ 'ಲಾಕ್ ಬಾರ್' ಮತ್ತು ಬೆಸೆದ 'OD' ಕೊಳವೆ	.010	.011[c]	.013[c]	
'ರಿವೆಟೆಟ್' ಮತ್ತು ಶಂಕುವಿನಾಕಾರದ ಉಕ್ಕಿನ ಕೊಳವೆ	.013	.015[c]	.017[c]	
ಗಾಜಿನಂತೆ ಮಾಡಿದ ಚರಂಡಿ ಕೊಳವೆ	.010 .011	.013[c]	.015	.017
ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಣ್ಣಿನ ಚರಂಡಿಹೆಂಚು	.011	.012[c]	.014[c]	.017
ಗಾಜು ಪ್ರೈಕೋಟ್ಟು ಇಟ್ಟಿಗೆ ಕೆಲಸ	.011	.012	.013[c]	.015
ಸಿಮೆಂಟ್ ಗಾರೆ ಇಟ್ಟಿಗೆ, ಇಟ್ಟಿಗೆ ಚರಂಡಿಗಳು	.012	.013	.015[c]	.017
ನಾಜೂಕಾದ ಸಿಮೆಂಟ್ ಹೊರವ್ಯೆಗಳು	.010	.011	.012	.013
ಸಿಮೆಂಟ್ ಗಾರೆ ಹೊರವ್ಯೆಗಳು	.011	.012	.013[c]	.015
ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಕೊಳವೆ	.012	.013	.015[c]	.016
ಮರದ ಪಟ್ಟಿಹಾಕಿದ ಕೊಳವೆ	.010	.011	.012	.013
ಹಲಗೆ ಕಾಲುವೆಗಳು				
ನಿಯೋಜಿತ	.010	.012[c]	.013	.014
ಅನಿಯೋಜಿತ	.011	.013[c]	.014	.015
ಮರದ ಪಟ್ಟಿಗಳ ಸಹಿತ	.012	.015[c]	.016	
ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಬದುನಿರ್ಮಿಸಿದ ಕಾಲುವೆಗಳು	.012	.014[c]	.016[c]	.018

1	2	3	4	5
ಸಿಮೆಂಟ್ ಕಚ್ಚಾ, ಕಲ್ಲು ಹೊರಮೈ	.017	.020	.025	.030
ಶುಷ್ಕ ಕಚ್ಚಾ, ಕಲ್ಲು ಹೊರಮೈ....	.025	.030	.033	.035
ಸಜ್ಜುಮಾಡಿದ ಚದರ ಕಲ್ಲಿನ ಹೊರಮೈ	.013	.014	.015	.017
ಅರ್ಧವೃತ್ತಾಕಾರದ ಲೋಹ ಕಾಲುವೆಗಳು, ನಯವಾದವು	.011	.012	.013	.015
ಅರ್ಧವೃತ್ತಾಕಾರದ ಲೋಹ ಕಾಲುವೆಗಳು, ಉಬ್ಬು ತಗ್ಗುಗಳುಳ್ಳವುಗಳು	.0225	.025	.0275	.030

ನಾಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಚರಂಡಿಗಳು

ಮಣ್ಣಿನ ನೇರ ಮತ್ತು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿರುವಂಥವು	.017	.020	.0225°	.025
ಕಲ್ಲನ್ನು ಕೊರೆದು, ನಯವಾಗಿ ಮತ್ತು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿರುವಂಥವು	.026	.030	.033°	.035
ಕಲ್ಲು ಕೊರೆದು ಕೋಚುಕೋಚಾಗಿ ಮತ್ತು ಕ್ರಮವಾಗಿಲ್ಲದವು	.035	.040	.045	
ವಕ್ರವಾಗಿ ಮತ್ತು ನಿಧಾನ ಹರಿಯುವಂಥವು	.0225	.025°	.275°	.030
ಒಂಡು ತೆಗೆದ ಮಣ್ಣಿನ ನಾಲೆಗಳು	.025	.0275°	.030	.033
ಒರಟು ಕಲ್ಲುಪಾತ್ರವಿರುವ, ದಡಗಳಲ್ಲಿ ಜೊಂಡು ಇರುವ ಕಾಲುವೆಗಳು	.025	.030	.035°	.040
ಮಣ್ಣಿನ ತಳ ಕಲ್ಲಿನ ಬದಿಗಳಿರವವುಗಳು	.28	.030	.033	.035

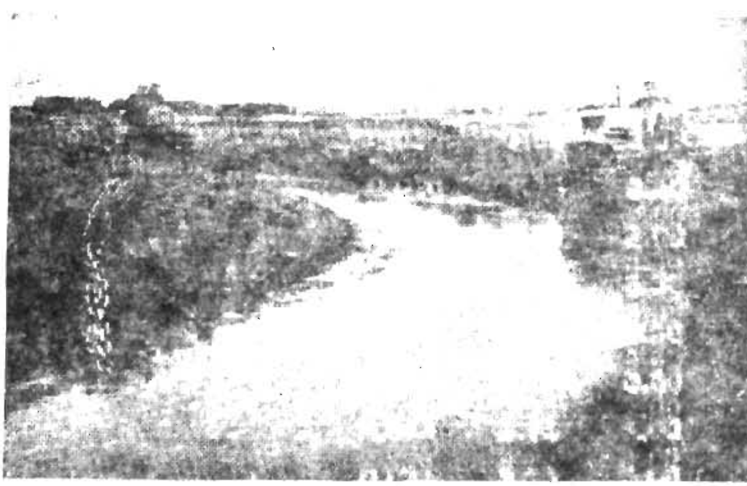
1	2	3	4	5
ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಪ್ರವಾಹದ ಕಾಲುವೆಗಳು.				
1. ಸ್ವಚ್ಛ, ನೇರದಡಗಳ, ತುಂಬು ಹರಿವಿನ ಛಿದ್ರ ಒಡಕುಗಳಿಲ್ಲದ ಆಳಗುಂಡಿಗಳಿಲ್ಲದವು	.025	.0275	.030	.033
2. (1)ರಂತೆಯೇ ಆದರೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಜೊಂಡು ಮತ್ತು ಕಲ್ಲುಗಳಿರುವಂಥವು	.030	.033	.035	.040
3. ವಕ್ರವಾಗಿರುವ ಕೆಲವು ಗುಂಡಿ ಮತ್ತು ಮರಳು ದಿಬ್ಬಗಳುಳ್ಳ ಸ್ವಚ್ಛವಾದವು	.033	.035	.040	.045
4. (3)ರಂತೆಯೆ, ಕೆಳಮಟ್ಟಗಳ, ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮರಹಿತ ಇಳುಕಲು ಮತ್ತು ವಿಭಾಗಗಳುಳ್ಳವು	.040	.045	.050	.055
5. (3)ರಂತೆಯೆ, ಸ್ವಲ್ಪ ಜೊಂಡು ಮತ್ತು ಕಲ್ಲುಗಳುಳ್ಳವು	.035	.040	.045	.050
6. (4)ರಂತೆಯೆ, ಕಲ್ಲುಗಳುಳ್ಳ ವಿಭಾಗಗಳು	.045	.050	.055	.060
7. ಮಂದಗಾಮಿ ನದಿ ಚಾಚು ಭಾಗಗಳು, ಜೊಂಡು ಇರುವ ಮತ್ತು ಆಳಗುಂಡಿಗಳುಳ್ಳವು	.050	.070	.070	.080
8. ಬಹಳ ಜೊಂಡು ಉಳ್ಳ ಚಾಚುಭಾಗಗಳು	.075	.100	.0125	.150

ಮೆಕ್‌ಗ್ರಾ-ಹಿಲ್ ಬುಕ್ ಕಂಪನಿಯ ಕಿಂಗ್ ಅವರ 'ಹ್ಯಾಂಡ್ ಬುಕ್ ಆಫ್ ಹೈಡ್ರಾಲಿಕ್ಸ್' ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕದಿಂದ.

*ವಿನ್ಯಾಸ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೌಲ್ಯಗಳು.

ನಡುವಣ ಸಂಬಂಧವನ್ನು, ಸ್ಥಳದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಪಾತ್ರದ ಅಗಲ ಆಳಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿಯೂ ಅಥವಾ ಆಳದ ಹತ್ತು ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೂ ಇರಬಹುದು. ಅನುಕೂಲಕರ ರಚನಾಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ :

$$b = 2d \tan \theta/2 \qquad (5.10)$$



ಚಿತ್ರ 5.3 : ನಾರ್ತ್ ಸೈಡ್ ಕೆನಾಲ್ ಕಂಪನಿಯ ಡಿಸಲ್ ಟ್ರಾಕ್ಟರುಗಳು, ಜೆರೋಂ ಇಡ ಒಂದು ಕಾಲುವೆಯ ಕೆಲಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಪಾಚಿ ಮತ್ತು ಜೊಂಡುಗಳನ್ನು ಸಡಿಲಗೊಳಿಸಲು 2300 ಪೌಂಡಗಳ ಭಾರದ ದೊಡ್ಡ ಸರಪಳಿಯನ್ನು ಎಳೆಯುತ್ತಿರುವ ದೃಶ್ಯ. (ಕ್ಯಾಟರ್‌ಪಿಲ್ಲರ್ ಟ್ರಾಕ್ಟರ್ ಕಂಪನಿಯ ಕೃಪೆ)

ಇಲ್ಲಿ θ, ಬದಿಯ ಇಳುಕಲು ಮತ್ತು ಉದ್ದದ ನಡುವಣ ಕೋನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬದು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಕಾಲುವೆಗಳಿಗೂ ಈ ಸಂಬಂಧ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಆಯಾಕಾರದ ಅಥವಾ ದೀರ್ಘ ಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ ಕಾಲುವೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಟ್ಯಾನ್ $\theta/2 = 1$, ಆದಕಾರಣ, ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಲಕ್ಷಣದ ಮೇರೆಗೆ ಪಾತ್ರದ ಅಗಲ, ಆಳದ ಎರಡರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

5.3 ಸ್ಥಿರನಾಲೆಗಳು

ನೀರಾವರಿ ನಾಲೆಗಳು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರಬೇಕು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹದ ಕೊರೆತ ಮತ್ತು ಗಷ್ಟು ಸಂಗ್ರಹ ಶೀರ ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ನೀರಿನ

ಪ್ರವಾಹದ ವೇಗವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸುವ ಮೂಲಕ ಕೊರೆತವನ್ನು ತಡೆಯಬಹುದು. ಆದರೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮೊತ್ತದ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸಲು, ವೇಗ ಕಡಮೆಯಾದಂತೆಲ್ಲ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ ವಿಸ್ತೃತವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವುದನ್ನು 5.1 ($Q = AV$) ಸಮೀಕರಣ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ದೊಡ್ಡ ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಹೆಚ್ಚು ಹಣ ಖರ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಡಲೂ ಹೆಚ್ಚುವೆಚ್ಚವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಷ್ಟಲ್ಲದೆ ನೀರು ಜಿನುಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದಿಂದ, ಸಣ್ಣ ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ನೀರಿನ ನಷ್ಟಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

ಇಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣನೆಗೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಷಯವೇನೆಂದರೆ, ವೇಗವು ದ್ವಿಗುಣವಾದಂತೆಲ್ಲ, ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟದ ನಷ್ಟ ನಾಲ್ಕರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತವೆ (ಸಮೀಕರಣ 5·3). ಆದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಶುಷ್ಕಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ನೀರು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ, ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯ ನೀರಾವರಿ ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ದರ್ಜೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಂಥ ಕನಿಷ್ಠ ದರ್ಜೆಯ ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ವೇಗಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ. ಒಂಡನ್ನು ತಡೆದಿಡಲು ವೇಗವು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿರಬೇಕು. ಇಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇದು ಕಡಮೆಸಾಮರ್ಥ್ಯ ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡಿ, ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಸ್ಥಾನಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದಿಸುವ ಒಂದು ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಅಗತ್ಯ.

ಮೇಲ್ಮೈ ಅಸಮತೆಯ n ಸಂವಾದಿ ಮೌಲ್ಯಗಳೊಡನೆ, ವೇಗವನ್ನು ಪರಿಮಿತಿಗೊಳಿಸುವ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ, ಫಾರ್ಟಿಯರ್ ಮತ್ತು ಸ್ಕೊಬೆಯವರು ಶಿಫಾರಸುಗಳನ್ನು 5.3ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಹೀಗೆ ತೋರಿಸಿರುವ ಮೌಲ್ಯಗಳು, ಕ್ರಮೇಣ ಅವಶ್ಯಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದುವಂಥ ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ 3 ಅಡಿಗಳ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ನೀರಿನ ಆಳಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತವೆ. 3 ಅಡಿಗಳಿಗಿಂತ ನೀರಿನ ಅಧಿಕ ಆಳಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವೇಗವನ್ನು 0.5 ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕು. ತಿರುವುಗಳುಳ್ಳ ಕಾಲುವೆಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 25 ರಷ್ಟು ಕಡಿತಮಾಡುವಂತೆ ಶಿಫಾರಸುಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಅನುಮತಿಸಬಹುದಾದ ಪರಮಾವಧಿ ಕಾಲುವೆ ವೇಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು, ಕರ್ಷಣ ಅಥವಾ ಸೆಳೆತದ ಶಕ್ತಿಯ ಕಲ್ಪನೆ ಮಾಡುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಯುಕ್ತವಾದ ಮತ್ತು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ವಿಧಾನ. ಕರ್ಷಣ ಬಲಕಲ್ಪನೆಯ ಅನ್ವಯದ ಆಧಾರಾಂಶ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತತೆಯನ್ನು ಲೇನ್ (1955) ಅವರು ಕೊಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಅನ್ವಯದ ವಿವರಗಳ ಪರಿಶೀಲನೆ ಈ ಗ್ರಂಥದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗೆ ಒಳಪಟ್ಟಿಲ್ಲ.

ಕೋಷ್ಟಕ 5.3

ಪ್ರಧಾನವೂ ನೇರವೂ ಆಗಿರುವ ಕಾಲುವೆಗಳು ಹಳತಾದಂತೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ವೇಗಗಳನ್ನು ಪರಿಮಿತಿಗೊಳಿಸುವಿಕೆ

(ಫಾರ್ಟಿಯರ್ ಮತ್ತು ಸ್ಕೋಟಿ ಮಾದರಿ)

ವಸ್ತು	ಮ್ಯಾನಿಂಗ್ ಅವರ ಮೌಲ್ಯ	ಸ್ವಚ್ಛ ನೀರು	ಕಾಗಿದ ಒಂಡನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ನೀರು
ಸಣ್ಣ ಮರಳು ಕಲಿಲ	0.020	1.50	2·50
ಮರಳು ಮಿಶ್ರಿತ ಜೇಡಿ, ಕಲಿಲವಲ್ಲದ್ದು	0.020	1.75	2.50
ಒಂಡು ಜೇಡಿಮಣ್ಣು, ಕಲಿಲವಲ್ಲದ್ದು	0.020	2.00	3.00
ನೆರೆಮಣ್ಣಿನ ಒಂಡು, ಕಲಿಲವಲ್ಲದ್ದು	0.020	2.00	3.50
ಸಾಮಾನ್ಯ ಗಟ್ಟಿ ಜೇಡಿಮಣ್ಣು	0.020	2.50	3.50
ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಬೂದಿ	0.020	2.50	3.50
ಸೆಡೆತ ಜೇಡಿಮಣ್ಣು, ಅತಿಕಲಿಲವಾದದ್ದು	0.025	3.75	5.00
ನೆರೆಮಣ್ಣಿನ ಒಂಡು ಕಲಿಲ	0.025	3.75	5.00
ಜೇಡಿಪದರಗಲ್ಲುಗಳು ಮತ್ತು ಗಟ್ಟಿಪುಡಿಗಲ್ಲುಗಳು	0.025	6.00	6.00
ಸಣ್ಣ ಕಂಕರೆ, ಕಲಿಲವಲ್ಲದ್ದು	0.020	2.50	5.00
ಸಣ್ಣ ದುಂಡು ಗರಸುಮಿಶ್ರವಾದ ಜೇಡಿಮಣ್ಣು	0.030	3.75	5.00
ಕಲಿಲ ಸಣ್ಣ ದುಂಡುಗರಸುಗಳಿಗೆ ಮಿಶ್ರವಾದ ಒಂಡುಗಳು	0.030	4.00	5.50
ಕಲಿಲ ಒರಟು ಕಂಕರೆ	0.025	4.00	6.00
ಸಣ್ಣಗುಂಡು ಗರಸುಗಳು ಮತ್ತು ನೊರಜುಗಲ್ಲುಗಳು.	0.035	5.00	5.50

5.4 ಒಳಮೈಲೇಪನಗೊಳಿಸಿದ (ಫರಸಿಮಾಡಿದ, ಆಚ್ಛಾದನೆಗೈದ) ಕಾಲುವೆಗಳು

ನೀರಾವರಿ ಕಾಲುವೆಗಳಿಗೆ, (1) ನೀರುಸಾಗಣೆಯಲ್ಲಿ ಜಿನುಗಿಹೋಗುವ ನಷ್ಟಗಳನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡುವ, (2) ಒಡೆದುಹೋಗದಂತೆ ಭದ್ರಪಡಿಸುವ, (3) ಜೊಂಡು ಬೆಳೆಯದಂತೆ ಮಾಡುವ, (4) ಪಾಚಿಕಟ್ಟುವುದನ್ನು ತಡೆಯುವ, (5) ಹೆಚ್ಚುವೇಗದಿಂದ ನೀರು ಹರಿಯುವುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಮಣ್ಣು ಕೊರೆದು ಹೋಗದಂತೆ ತಡೆಯುವ, (6) ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡುವ, (7) ಚರಂಡಿ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡುವ ಮತ್ತು (8) ನೀರು ಸಾಗಣೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ, ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಕಾಲುವೆಗಳಿಗೆ ಒಳಮೈಲೇಪನ ಹಾಕುತ್ತಾರೆ.

ಕಾಲುವೆಗಳಿಗೆ ಒಳಮೈಲೇಪನಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ಆರ್ಥಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಉಚಿತವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ವೆಚ್ಚಗಳ ವಿವರವಾದ ಪರಿಶೀಲನೆ ಅಗತ್ಯ. ಒಳಮೈಲೇಪನಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಆಗುವ ವೆಚ್ಚ ಒಮ್ಮೆ ಮಾಡಿ ಬಿಡುವ ವೆಚ್ಚವಲ್ಲ ಪ್ರಾರಂಭದ ವೆಚ್ಚದ ಜೊತೆಗೆ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡುಬರಲು ತಗಲುವ ಖರ್ಚು ಮತ್ತು ಬಡ್ಡಿ, ಮೊದಲಾದುವುಗಳೆಲ್ಲ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಆರ್ಥಿಕ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವಾಗ, ಈ ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳನ್ನೂ ಗಮನಿಸಬೇಕು.

ಒಂದು ನೀರಾವರಿ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಯ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಔಚಿತ್ಯವರಿತು ಒಳಮೈಲೇಪನ ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಅಂಶ. ಸಾಗಣೆನಷ್ಟಗಳನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಕಾಪಾಡಿ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡ ನೀರಿನ ವಾರ್ಷಿಕ ಮೌಲ್ಯವೇ ಈ ಅಂಶವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೀರು ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಇರುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ, ಸಾರ್ವಜನಿಕರ ಹಿತದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಕಾಲುವೆಗಳಿಗೆ ಒಳಮೈಲೇಪನ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಒಳಮೈ ಲೇಪನ ನಿರ್ಮಿಸುವುದರಿಂದ ದೊರೆಯುವ ನೀರು ಸರಬರಾಜನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಪೋಲಾಗದಂತೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ವಿಪರೀತ ನೀರು ಜಿನುಗುವುದರಿಂದ, ವ್ಯವಸಾಯದ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ ; ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಲವಣ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರಗಳು ಸಾಂದ್ರೀಕೃತವಾಗುತ್ತವೆ ; ರಸ್ತೆ, ಚರಂಡಿಗಳನ್ನು ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಡಲು ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಅಂತರ್ಜಲ, ಕಟ್ಟಡಗಳ ತಳಹದಿಗಳಿಗೆ ನೀರು ಜಿನುಗುತ್ತದೆ. ಇವೇ ಮೊದಲಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಂದ ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೆ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಕಾಲುವೆ

ಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಈ ಬಾಧಕಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಎಷ್ಟೆಂಬುದನ್ನು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾ ಅಳೆಯಲು ಕಷ್ಟ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಹಣ ವೆಚ್ಚವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಇದ ಅಸಾಧ್ಯ. ಆದರೂ ಸಾರ್ವಜನಿಕರು ತಮ್ಮ ಹಿತದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಕಾಲುವೆಯಿ ನೀರು ಜಿನುಗುವುದನ್ನು ತಡೆಯಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡಬೇಕು.

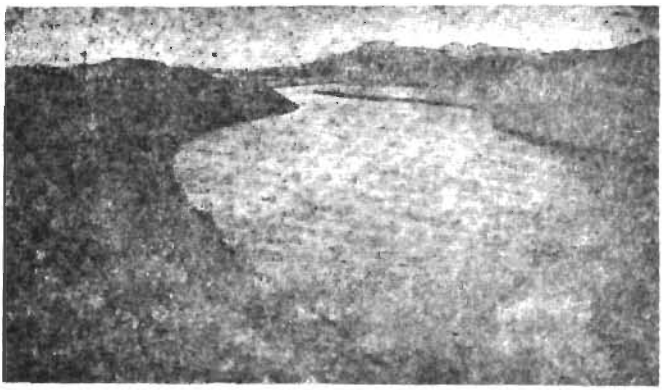
5.5 ಕಾಲುವೆಗೆ ಒಳಮೈಲೇಪನಗೊಳಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಕಾಲುವೆಗೆ ಒಳಮೈಲೇಪನಗೊಳಿಸಲು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸು ಪದಾರ್ಥಗಳು ಯಾವುವೆಂದರೆ : ಕಾಂಕ್ರೀಟ್, ಬೇಕಾದ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಒಡೆದ ಕಲ್ಲು ಇಟ್ಟಿಗೆ, ಬೆಂಟೋನೈಟ್, ಮಣ್ಣು ಮಿಶ್ರಣಗಳು, ಅತ್ಯಂತ ಕನಿಷ್ಠ ನೀರು ತೂರು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮಣ್ಣು, ವಿವಿಧ ರಬ್ಬರ್, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲರಗು ಮಿಶ್ರಣಗಳು ಕೆಲವು ಕಾಲುಗಳಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲರಗಿನ ಪೊರೆಯಿಂದ ಕಡಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಒಳಮೈಲೇಪನ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 5.4). ವಾಷಿಂಗ್ಟನ್ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ 'ಯೋಕಿಮ ಪ್ರಾಜೆಕ್ಟ್'ನ ಪ್ರಧಾನ ಕಾಲುವೆಗೆ (ಚಿತ್ರ 5.5) ನೀರು ಜಿನುಗುವುದನ್ನು ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣು ಕೊರೆದುಹೋಗುವುದನ್ನು, ಹಾಕಿರುವ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ತಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಸಣ್ಣ ನೀರಾವರಿ ಕಾಲುವೆಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಶಾಖೆಗಳಿಗೆ, ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಮಿಶ್ರಣ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಮೊದಲೇ ತಯಾರಿಸಿದ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಚಪ್ಪಡಿಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸಿ, ಈ ಕಾಲುವೆಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಶಾಖೆಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿರುವುದನ್ನು ಮತ್ತು ಇಂಥ ಚಪ್ಪಡಿಗಳು ಎಷ್ಟು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು 5.6ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು. ಚಪ್ಪಡಿಗಳ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಕೊರೆದುಹೋ ಒಳಮೈಲೇಪನ ಹಾಕಿರುವುದು ಹಾಳಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗಾಗ ಈ ಚಪ್ಪಡಿಗಳ ಸಂದುಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ಸಂದುಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರು ಜಿನುಗದಂತೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಭದ್ರಪಡಿಸಬೇಕು. ಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳಿಂದ ಒಳಮೈಲೇಪನ ನಿರ್ಮಿಸುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಬಹಳ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 5.7).

ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಒಳಮೈಲೇಪನ ನಿರ್ಮಿಸುವ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ, ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವೆಚ್ಚವಾದರೂ, ಅದರ ಪ್ರಯೋಜನ ಬಹಳ. ಅದು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಇರುತ್ತದೆ, ಅದನ್ನು ಒಳ್ಳೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಡಲು ಕನಿಷ್ಠ ವೆಚ್ಚಮಾಡಿದರೆ ಸಾಕು ಮತ್ತು ಅದರ ಹೊರಮೈ ನುಣುಪಾದ ಕಾರಣ ಅದರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. 5.8

ಮತ್ತು 5.9ನೆಯ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿಡುವ ಖರ್ಚು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದರೂ, ಯಾಂತ್ರೀಕರಣ ವಿಧಾನಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ, ಖರ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

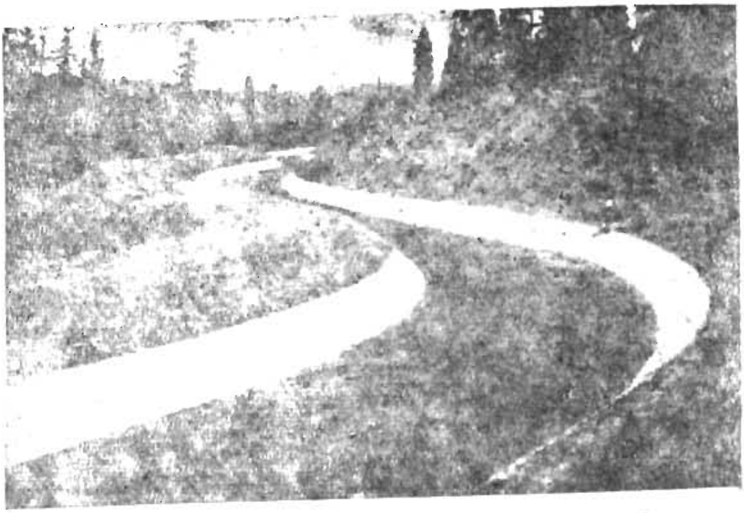


ಚಿತ್ರ 5.4 : ಕಾಲುವೆಯ ಕೆಳಗಡೆಯಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ಕಾಣುವ ಅಲ್ ಅಮೆರಿಕನ್ ಕೆನಾಲ್ ಮಣ್ಣಿನ ಒಳಮೈಪ್ರಭರಿಸಿಮಾಡಿದ ದಡಗಳು. ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಮಣ್ಣಿಗಿಂತ ಕಾಲುವೆ ರಚಿಸಿದ ಬೀಳಿಯ ಮರಗೆಳಿಗೆ 1800 ರಷ್ಟು ಅಧಿಕ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಇದೆ.

ಚರಂಡಿ ಮತ್ತು ಕಾಲುವೆಗಳಿಗೆ ಒಳಮೈಭರಿಸಿಮಾಡಲು 'ಷಾಟ್‌ಕ್ರೀಟ್' (ಗುಟ್ರೈಟ್)ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಪದವನ್ನು, (ವಾಯುವಿಕ) ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ರೀತ್ಯಾ ಪೋರ್ಟ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್ ಸಿಮೆಂಟ್ ಮಾರ್ಟರಿಗೆ, ಅನ್ವಯಿಸಿ, ಹೆಸರಿಡಲು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ.

ಸಂಕುಚಿತ ಗಾಳಿಯು, ಸಿಮೆಂಟ್ ಮತ್ತು ಮರಳಿನ ಒಂದು ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಒಂದು ಮೆದು ನೀರ್ಕೊಳವೆ (ಹೋಸ್‌ಪೈಪ್) ಮೂಲಕ ಒಂದು ಸೂಸುಬಾಯಿಗೆ ತೂರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗುವುದು. ಆ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ರಭಸದಿಂದ ತೂರಲಾಗುವುದು. ಅಲ್ಲಿ 30 ರಿಂದ 90 Psi ವರೆಗಿನ ಗಾಳಿ ಒತ್ತಡವಿರುತ್ತದೆ. ಮೆದು ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಅಡ್ಡಲಾಗಿ 500 ಅಡಿಗಳವರೆಗೆ ಮತ್ತು 150 ಅಡಿಗಳವರೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾದರೂ, 50 ರಿಂದ 150 ಅಡಿಗಳವರೆಗಿನ ಉದ್ದದ ಮೆದು ಕೊಳವೆಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಉತ್ತಮರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ

ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಸಾಧಾರಣ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಘನ ಅಳತೆಯ ಮೇರೆಗೆ ಒಂದು ಅಂಶ ಪೋರ್ಟ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್ ಸಿಮೆಂಟಿಗೆ, ನಾಲ್ಕು ಅಂಶದಷ್ಟು ಮರಳನ್ನು ಮಿಶ್ರಮಾಡುತ್ತಾರೆ.



ಚಿತ್ರ 5.5: ವಾಷಿಂಗ್‌ಟನ್ ರಾಜ್ಯ ಯಾಕೀಮ ಪ್ರಾಜೆಕ್ಟಿನ ಕಿಟ್ಟಿಟ್ಯಾಸ್ ಮೇನ್‌ಕೆನಾಲ್, ಸುಮಾರು 600 ಘನ ಅಡಿ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸುತ್ತಿದೆ. (ರಿಕ್ಲಮೇಷನ್ ಈರ ಆಗಸ್ಟ್ 1946)

'ಷಾಟ್‌ಕ್ರೀಟ್'ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ಸೂಸುಬಾಯಿಯನ್ನು ಹೊರಮೈಯಿಂದ 3 ರಿಂದ 5 ಅಡಿಗಳವರೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಹಿಡಿದಿರಬೇಕು. ಅನುಭವವುಳ್ಳವನು ಅಥವಾ ಸೂಸುಬಾಯಿ ಕೆಲಸಗಾರರು ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಅಗತ್ಯ.

ಕಾಲುವೆಗಳಿಗೆ ಒಳಮೈ ಹೊದಿಕೆಗೆ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಅದರಲ್ಲೂ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ವೆಚ್ಚ ಕಡಮೆಯಾಗಬೇಕಾದರೆ ಅಥವಾ ಅಗತ್ಯವೆನಿಸಿದರೆ ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾದ ಮಣ್ಣುಗಳು ದೊರೆಯುವಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನಿಂದಲೇ ಒಳಮೈ ಲೇಪನ ಹಾಕುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮೂರು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬಹುದು : (1) ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಇರುವ ಕಾಲುವೆಯ ಪಾತ್ರದ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಒಳಗೆ ನೀರು ತೂರದಂಥ ವಸ್ತುವನ್ನು ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಹರಡುವುದು ; (2) ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಜೇಡಿಮಣ್ಣನ್ನು ಕದಡಿ ನೀರು ಹರಿದಂತೆ ತಳದಲ್ಲಿ ನೀರು ಆ ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಶೋಧಿಸಿಕೊಂಡು ಜಿನುಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ; (3) ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಳಗೆ ನೀರು ತೂರವುದನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡುವುದು.

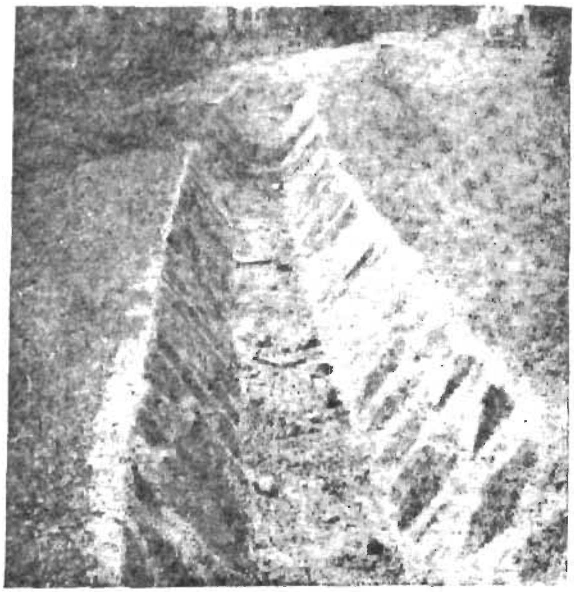
ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಬಂಡೆಗಳುಳ್ಳ ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ, ನೀರು ತೂರದಂತೆ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಕೊಯ್ಯಾಗ ಎಂಟರಿಂದ ಹನ್ನೆರಡು ಪ್ರಮಾಣದಷ್ಟು ಉಬ್ಬುವ 'ಮೊಂಟಮೊರಿಲ್ಲೊನೈಟ್' ಜೇಡಿಮಣ್ಣನ್ನು ಎಂದರೆ 'ಬೆಂಟೊನೈಟ'ನ್ನು ಹೊದಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಡೈರ್‌ಮೆಯಿರ್ (1959) ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ.



ಚಿತ್ರ 5.6: ಅಡ್ಡ ಮತ್ತು ಗಾಡಿಪಟ್ಟಿಗಳ ಸಂದು ಮುಚ್ಚಿದುವ, ಮೊದಲೇ ತಯಾರಿಸಿರುವ 8 ಅಂಗುಲ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಚಪ್ಪಡಿಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರುವಿಕೆ ಯಾಕೀಮ ಪ್ರಾಜೆಕ್ಟ್, ವಾಷಿಂಗ್‌ಟನ್, 1947. (ಬ್ಯೂರೋ ಆಫ್ ರಿಕ್ಲಮೇಷನ್ ಕೃಪೆಯಿಂದ).

1. ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮತಲ ಇದ್ದು, ಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ನೀರಿನ ಇಳುಕಲು ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ತಡೆಯುವಂತಿರುವ ಮತ್ತು ತಳ ಮತ್ತು ಬದಿಗಳನ್ನು ಕೊಚ್ಚಿ ಬೆಂಟೊನೈಟನ್ನು ಪಸರಿಸಲನುಕೂಲವಾಗಿರುವ ಮರಳು ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ, ಹಂಡಿಕೆಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ, ಕಾಲುವೆ ಒಳಮೈಯನ್ನು ಬೆಂಟೊನೈಟ್ ಮುಚ್ಚಿ, ಭದ್ರಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಕಾಲುವೆಯ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ತೂರಿಕೊಂಡು ಹೋಗಿ, ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಜಿನುಗುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತದೆ. ನೀರು ತೂರದಂತೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದಾಗಲೀ, ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಇರುವ ರಚನಾವಿಧಾನದಿಂದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಮಣ್ಣಿನ

ಒಂದು ಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಮೂಲಕವಾಗಲಿ ಚರಂಡಿ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು ಹಾಕಬೇಕು. ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಬೆಂಟೋನೈಟ್ ಜೊತೆ ಶೇಕಡ ಏಳರಷ್ಟು ಭಾಗ ಅಥವಾ ಸ್ವಲ್ಪಕಡಮೆ ಮರಳುಗಲ್ಲು ಅಥವಾ ಮರಳನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕು. ಹೀಗೆ ತಡೆಗಟ್ಟಿದ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಒಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ, ಜೀರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಕಲಿಲ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಹರಡಿ ಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟಿ, ಕನಿಷ್ಠ ಪಕ್ಷ 48 ತಾಸುಗಳ ತನಕ ತಡೆದಿಡಬೇಕು. ಪರಮಾವಧಿ ಆಳದವರೆಗೆ, ನೀರನ್ನು ತಡೆ

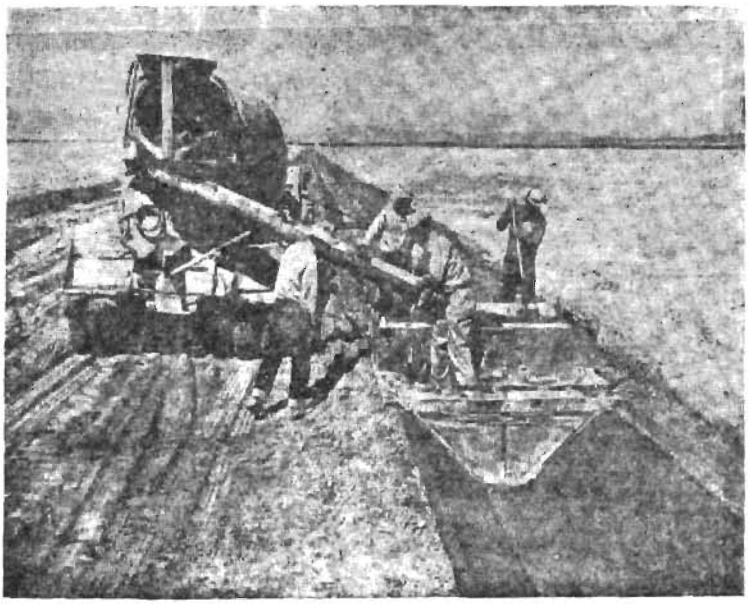


ಚಿತ್ರ 5.7 : ನೀರು ಜಿನುಗುವ ಮತ್ತು ಜೊಂಡು ಬೆಳೆಯುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಉಪಯುಕ್ತ ಮತ್ತು ಆಕರ್ಷಣೀಯ, ಒಳಹೊದಿಕೆ ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ ಸಣ್ಣ ಉಪ ಕಾಲುವೆ. (ವರ್ಕ್ ಪ್ರೊಜೆಕ್ಟ್ಸ್ ಅಡ್ಮಿನಿಸ್ಟ್ರೇಷನ್ ಕೃಪೆಯಿಂದ)

ಗಟ್ಟಿದ ಮೇಲೆ, ಚರಂಡಿಯ ಬದಿಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ತಳವನ್ನು ಒಂದು 'ಡಿಸ್ಕ್' (ಚಕ್ರಗುಂಟೆ) ಅಥವಾ ತತ್ಸಮಾನ ಉಪಕರಣಗಳಿಂದ ಕೆದಕಬೇಕು. ಕನಿಷ್ಠ ಪಕ್ಷ, ದಿನಕ್ಕೆ ಎರಡುಸಲ, ಎರಡುದಿನಗಳವರೆಗೆ, ದಡ ಕುಸಿದು ಬೀಳದಂಥ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಕೆದಕುತ್ತಿರಬೇಕು.

ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಜಿನುಗುತ್ತಿರುವ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣು-ಬೆಂಟೊನೈಟ್ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಗಿಡಿದು ಮುಚ್ಚಿದ ಮೇಲೆ, ಕಾಲುವೆಗೆ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯನ್ನು

ಹಾಕುವುದರ ಮೂಲಕ ನೀರು ಹರಿಯುವುದನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಬೆಂಟೊನೈಟ್ ಗಡ್ಡೆಕಟ್ಟುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ತುಂಬುವಾಗ ಮಿಶ್ರಣ ಮಿತಿಮೀರಿ ನಷ್ಟವಾಗುವುದರಿಂದ ಬೆಂಟೊನೈಟ್‌ನ ಕೊರತೆ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 5.8 : ಕಾಂಕ್ರೀಟನ್ನು ಮಿಶ್ರಮಾಡಿ ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಇಳುಕಲು ರಚನೆಗಳಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸಲು ಆಗಾಗ ಟ್ರಾನ್ಸಿಟ್-ಮಿಕ್ಸ್ ಟ್ರಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸುಲಭ ವೆಚ್ಚದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಇದನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು, ಮಿಶ್ರಮಾಡಿದ ತೊಟ್ಟಿಯಿಂದ ಇಳುಕಲು ಜಾಗಗಳಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಹಾಕಬಹುದು. ಟ್ರ್ಯಾಕ್ಟರು ಮತ್ತು ಕೇಬಲ್ ಈ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಸರಿಸುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತವೆ (ಬ್ಯೂರೊ ಆಫ್ ರಿಕ್ಲಮೇಷನ್ ಕೃಪೆಯಿಂದ).

ಹೀಗೆ ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಬೆಂಟೊನೈಟನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಭರ್ತಿಮಾಡಬೇಕು.

2. ಗರಸು ಅಥವಾ ಕಲ್ಲು, ಕಡಿದಾದ ಇಳಿಜಾರುಗಳು ಮತ್ತು ಗುಂಡಿಗಳುಳ್ಳ ತಳಗಳು ಹಾಗೂ ಕೊಚ್ಚಲು ಬಾರದಂಥ ಬದಿಗಳು ಇರುವ ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ, ಬಹುವಿಧ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು. ಚರಂಡಿ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ನಡುನಡುವೆ ಜಾಗಬಿಟ್ಟು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಹೆಚ್ಚು

ಉಬ್ಬುವ ಹರಳು ಹರಳಾಗಿರುವ ಬೆಂಟೋನೈಟ್ (ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದಂತಹ ತೆರನಾದದ್ದೇ ಆದ ಬೆಂಟೋನೈಟ್) ಮತ್ತು ಸ್ಥಳೀಯ ಕೆಳದರ್ಜೆಯ ಬೆಂಟೋನೈಟ್ ಮತ್ತು ಮರಕೊಯ್ಯುವಾಗ ಉದುರುವ ಗರಗಸದಪುಡಿಯಂಥ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಕಟ್ಟುವುದಕ್ಕೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳೆರಡನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಮಾಡಿದ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಬೇಕು. ಒಬ್ಬ ಹೊಣೆಗಾರ ತಂತ್ರಜ್ಞನ ಶಿಫಾರಸಿನಂತೆ ಈ ಮಿಶ್ರಣ ತಯಾರಿಸಬೇಕು. ಪ್ರವಾಹದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹರಿಯಬಿಡಬೇಕು. ಮೊದಲನೆಯ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ನೀರು ತುಂಬಿಕೊಂಡಾಗ, ಒಂದು 'ಡ್ರ್ಯಾಗ್‌ಲೈನ್' ಅಥವಾ 'ಬ್ಯಾಕ್ ಹೋ'ಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ಒಡೆದು ಅತ್ಯಂತ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಮುದ್ದೆ ಮುದ್ದೆಯಾದ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ಉಳಿದ ಕಟ್ಟೆಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲೂ ಇದೇ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು.

ವಿಪರೀತ ಬಂಡೆಗಳು ಹಾಗೂ ಸರಂಧ್ರವಸ್ತುಗಳಿರುವೆಡೆಯಲ್ಲಿ, ಹೆಚ್ಚು ಮಡ್ಡಿಯಂಥ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಹರಡಬೇಕು ಅಥವಾ ತಂತ್ರಜ್ಞರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಮೇರೆಗೆ ಅಗತ್ಯವೆಂದು ಕಂಡು ಬಂದಾಗಲೆಲ್ಲ, ಕಾಲುವೆ ದಡಗಳಲ್ಲಿ, ತೂಬಿನಿಂದ ನೀರು ಹರಿಸಬೇಕು.

ಸುಮಾರು, ಶೇಕಡಾ 10 ರಷ್ಟು 'ಪೋರ್ಟ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್ ಸಿಮೆಂಟನ್ನು' ತೇವ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಮಿಶ್ರಮಾಡಿ, ಆ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಘನೀಕರಿಸುವುದು. ಮಣ್ಣನ್ನು ಸ್ಥಿರಗೊಳಿಸುವ, ಅತ್ಯಂತ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಧಾನ ಬಹಳ ದಿನ ಬಾಳಿಕೆ ಬರುವ ಒಳಪೈವೇತಸವನ್ನು ಸಮರ್ಪಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ, ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಯಾರಿಸಬೇಕು. ಆಗಾಗ ಇದನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಕಾರ್ಯತಃ ಕಷ್ಟ.

ಕಲ್ಲರಗು, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮತ್ತು ರಬ್ಬರ್ ಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನು, ಕಾಲುವೆ ಮತ್ತು ಕೊಳಗಳಿಗೆ ಬದು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಲ್ಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ನೀರು ತೂರದ ತೆಳುವಾದ ಪದರ ಮಾತ್ರ ಬೇಕಾಗಿರುವಲ್ಲಿ, ತೆಳುವಾದ ಪೊರೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ತೆಳುವಾದ ಪೊರೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ತೆಳುವಾದ ಪೊರೆಗಳನ್ನು ಕೆಂಡದಂತೆ ಇಡಲು, ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಬೇಕು. ಘರ್ಷಣೆಯನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿರುವಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಯಂತ್ರಗಳಿಂದ ಹಾನಿ ತಟ್ಟುವ ಸಂಭವವಿರುವಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಬಾಳಿಕೆ ಬರಬೇಕಾದಲ್ಲಿ, ದಪ್ಪ ಮತ್ತು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ಪದರುಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು. ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಿ

ಕೊಳ್ಳಲು ಈ ತಯಾರಿಕೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಉತ್ತಮ ತಯಾರಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾದಂತೆಲ್ಲ, ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯ ಸಾಧ್ಯತೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 5.9: ಅಗೆದ ಕಂದಕದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಫುಲ್ಲರ್ ಫಾರ್ಡ್ ಕಂಟಿನ್ಯುಅಸ್ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಪೈಪ್ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಗಟ್ಟಿಯಾಗುವ ತನಕ ಗಾಳಿತುಂಬಿದ ರಬ್ಬರ್ ಟ್ಯೂಬ್ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಕೊಳವೆಯ ಒಳಗೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ಕೊಳವೆಯು ಆಕಾರ ಕೆಡದಂತೆ ಇಟ್ಟಿರುವುದು.
(ಫುಲ್ಲರ್ ಫಾರ್ಡ್ ಕಂಟಿನ್ಯುಯಸ್ ಪೈಪ್ ಕಾರ್ಪೊರೇಷನ್ ಕೃಪೆಯಿಂದ)

5.6 ಕಾಲುವೆಗಳಿಂದ ನೀರು ಜಿನುಗುವಿಕೆ

ನೀರಾವರಿ ಕಾಲುವೆಗಳಿಂದ ನೀರು ಜಿನುಗುವುದು ಒಂದು ಗುರುತರ ಸಮಸ್ಯೆ ನೀರಿನ ನಷ್ಟ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಅಥವಾ ಕಾಲುವೆಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳ

ಮಟ್ಟದ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಇದರಿಂದ ಬಸಿನೀರ್ಗಾಲುವೆಗಳ ಸಮಸ್ಯೆಗಳೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತವೆ. ಆಗಾಗ ಒಂದು ಕಾಲುವೆಯಿಂದ ಜಿನುಗಿದ ನೀರು, ಕಣಿವೆಯಲ್ಲಿ ಪುನಃ ನದಿಗೆ ಪ್ರವೇಶವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಅದನ್ನು ಪುನಃ ಇನ್ನೊಂದು ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಹರಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ಹಾಗೆ ಜಿನುಗಿದ ನೀರು, ಒಂದು ಜಲಾಶಯುಕ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಸೇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿಂದ ಅದನ್ನು ಮತ್ತೆ ಬಳಸಬಹುದು. ಜಿನುಗಿಹೋದ ನೀರನ್ನು ಪುನಃ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿರದಲ್ಲಿ, ತುಂಬ ಆರ್ಥಿಕ ನಷ್ಟ ಸಂಭವಿಸುವುದುಂಟು. ಜಿನುಗಿ ಹೋದ ನೀರನ್ನು ಅನಂತರ ಬಳಸುವುದರಿಂದ ಕಾನೂನು ಸಂಬಂಧವಾದ ಜಟಿಲ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಉಂಟಾಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ನದಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗುವ ನೀರನ್ನು ಬಳಸುವವರು, ಆ ನೀರನ್ನು ಬಳಸಲು ಹಕ್ಕನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿಕೊಂಡಿರಬಹುದು. ಆದಕಾರಣ ಮೇಲಿನ ಕಾಲುವೆಗಳಿಗೆ ಒಳಸ್ತ್ರಲೇಪನಗೊಳಿಸಿ ನೀರು ಜಿನುಗುವುದನ್ನು ತಡೆದು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡವರು ಕಾಲುವೆ ಕೆಳಗೆ ನೀರನ್ನು ಬಳಸುವವರಿಗೆ ಹಾಗೆ ತಡೆದು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡ ನೀರನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡಲೇಬೇಕಾಗುವುದು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಕಾಲುವೆಗಳಿಂದ ನೀರು ಜಿನುಗಿಹೋಗುವುದರಿಂದ ಕೆಳಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ಜಮೀನುಗಳಿಗೆ ನೀರು ಬಸಿಯುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ತಲೆದೋರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಆರ್ಥಿಕ ಮತ್ತು ನ್ಯಾಯಿಕ ಬಾಧ್ಯತೆಗಳೂ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಕಾಲುವೆಯಿಂದ ನೀರು ಜಿನುಗುವುದರಿಂದ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ಆರ್ಥಿಕ ಮತ್ತು ನ್ಯಾಯಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಬಹಳ ಜಟಿಲವಾಗಿರುವುವು.

ಒಳಹರಿತ-ಹೊರಹರಿತ, ಕೊಳದಲ್ಲಿ ನೀರು ಶೇಖರಿಸುವುದು, ಜಿನುಗುಜಲ ಮಾಪಕಗಳು, ಬಾವಿಗಳು, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ವ್ಯಾಪ್ತತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳು, ವಿದ್ಯುತ್ ತಡೆಯ ಸಹಿತ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಿಧಾನಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುತ್‌ವಿಕರಣ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿ ಲವಣಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡುವುದು, ಇವೇ ಮೊದಲಾದ ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಾಲುವೆಗಳಿಂದ ನೀರು ಜಿನುಗುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಅನುಸರಿಸುವುದುಂಟು. ಕಾಲುವೆಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ವಿಧಾನ, ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಆಳ, ಹರಿವಿನ ವೇಗ, ನೀರನ್ನು ಬಸಿಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಪಾತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿ ಮತ್ತು ಜಿನುಗುವ ದರಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಕ್ಷೇತ್ರೀಯ ಮಾಪನದ ಬಗ್ಗೆ ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಮೂರುವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಇಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿದೆ.

ಒಂದು ಕಾಲುವೆಯ ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿದ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಒಳಹರಿದ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹರಿದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದೇ ಒಳಹರಿತ-ಹೊರಹರಿತ ವಿಧಾನ. ಒಳಹರಿತ, ಹೊರಹರಿತ ದರಗಳ ಪ್ರಮಾಣಗಳ ಮಧ್ಯೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ

ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಈ ವಿಧಾನದ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅಳೆಯುವಾಗ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರಬೇಕಲ್ಲದೆ ಮಳೆ ಮತ್ತು ಭಾಷ್ಪೀಕರಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸಿರಬೇಕು.

ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ ಅವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ನೀರು ಶೇಖರಿಸಿ, ಒಂದು ಗಂಟೆಗೆ ನೀರಿನ ಹೊರಮೈ ಎಷ್ಟು ಇಳಿಯುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಅಳತೆಮಾಡುವುದನ್ನೇ 'ಕೊಳದಲ್ಲಿ ನೀರು ಶೇಖರಿಸುವ ವಿಧಾನ' ವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಅತ್ಯಂತ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ವಿಧಾನ; ಆದರೆ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರು ಜಿನುಗದಂತೆ ತಡೆಯಬೇಕು ಅಥವಾ ಜಿನುಗುವ ನೀರನ್ನು ಅಳೆಯಬೇಕು ಮತ್ತು ಮಳೆ, ಭಾಷ್ಪೀಕರಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ರಿಯಾಯಿತಿ ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸಿರಬೇಕು. ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದ ಮೇಲೆ ಗಾಳಿಯ ಪ್ರಭಾವದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಲೆಕ್ಕದಿಂದ ಬಿಟ್ಟುಬಿಡಲು, ಕೊಳದ ಎರಡೂ ಕೊನೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಬೇಕು. ಕಾಲುವೆ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದಿರುವಾಗ ಮಾತ್ರ ಈ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದು. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ ನೀರು ಸರಬರಾಜುಮಾಡಲು, ಹೆಚ್ಚು ಹಣ ವೆಚ್ಚವಾಗುತ್ತದೆ. ಇವು ಈ ವಿಧಾನದ ಮುಖ್ಯ ಅನನುಕೂಲತೆಗಳು.

ಕಾಲುವೆಯ ಚಿಕ್ಕ ಹೊರಮೈಯ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲಗಳಿಂದ ಜಿನುಗುಜಲದ ಅಳತೆ ಮಾಡಲು ಜಿನುಗುಜಲಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ವೇಗ ವಿಪರೀತವಾಗಿರದ ಹೊರತು ಕಾಲುವೆ ನೀರು ಹರಿಯುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ ನೀರಿನ ಹರಿವಿಗೆ ಬಾಧಕವಾಗದಂತೆ ಅಳತೆಮಾಡಬಹುದು. ಜಿನುಗುಜಲಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವರ್ತುಲನಾಳಿಗಳಿದ್ದು, ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಗುಮ್ಮಟಗಳಿರುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಶಂಕುವಿನಾಕಾರದ ರಚನೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಗುಮ್ಮಟಗಳ ಅಥವಾ ಶಂಕುವಿನಾಕಾರ ರಚನೆಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಕವಾಟಗಳ ಮೂಲಕ ಈ ಯಂತ್ರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಂಧಿಸಿರುವ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹೊರಹಾಕಬಹುದು. ವರ್ತುಲ ನಾಳಿಯನ್ನು ಮೃದುವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅದುಮಿದೊಡನೆ, ಆದರೊಳಗೆ ನೀರುತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ವರ್ತುಲನಾಳಿಗೆ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಒಂದು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೀಲದೊಳಗೆ ನೀರು ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಕೆಳಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ವರ್ತುಲ ನಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಆದ ಜಿನುಗುವಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೀಲದಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ನೀರಿನಂಶದಲ್ಲೂ ಇಳಿತವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಚೀಲದ ತೂಕದಲ್ಲಿ ಆದ ನಷ್ಟ, ವರ್ತುಲ ನಾಳಿಯ ಮೂಲಕ ನೀರುಜಿನುಗಿದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ವರ್ತುಲ ನಾಳಿಯ ಒಳಗಿನ, ಕಾಲುವೆಯ ಪಾತ್ರದ ಮೇಲಿನ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಒತ್ತಡವು ವರ್ತುಲನಾಳಿಯ ಸುತ್ತಲಿನ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್

ಚೀಲದ ಮೂಲಕ ಒತ್ತಡಗಳು ಸಮೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೀಲಕ ಬದಲು ಚಿಕ್ಕವ್ಯಾಸದ ಕೋಶ ಒಂದನ್ನು ಎತ್ತರಿಸಲಾಗುವುದು. ಆದರಿಂದಾಗಿ, ಕೋಶದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ, ಕಾಲುವೆಯ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಸಂವಾದಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಮರಿಯೊಟ್ಟೆ ಇಳಿಗೊಳವೆಯನ್ನು ಸಹ, ಒಂದೇ ಸಮನಾದ ಒತ್ತಡಮಟ್ಟವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ವ್ಯಾಪಕ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಜಿನಗು ಜಲ ಮಾಪಕ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಲೋಪ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಜಿನುಗು ಜಲ ಮಾಪಕ ಯಂತ್ರಗಳು. ಜಿನುಗುಜಲ ಪರಿಣಾಮಕ್ರಮವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಸೂಚಿಸುವುವೇ ವಿನಾ ಜಿನಗು ಜಲದ ಶುದ್ಧ ದರಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ತೋರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಜಿನಗುಜಲ ಮಾಪಕ ಯಂತ್ರವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದರಿಂದ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಕ್ಷೋಭಿತವಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಒಳಗಾದ ಪ್ರದೇಶ ಅಲ್ಪ ಮಾತ್ರವಾದುದರಿಂದ ಅದರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಸಮಗ್ರ ಕಾಲುವೆ ವಿಭಾಗದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ಅನ್ವಯವಾಗದಿರಬಹುದು. ಜಿನುಗುವಿಕೆಯ ವಾಸ್ತವಿಕತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಜಿನುಗುಜಲಮಾಪಕ ಯಂತ್ರ ತೋರಿಸುವ ಅನೇಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಕಾಲುವೆಯ ಬದಿ ಮತ್ತು ತಳದಲ್ಲಿ ಅದೇ ರೀತಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ದಾಖಲೆ ಮಾಡಬೇಕು.

5.7 ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿಡುವಿಕೆ

ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿರಿಸುವುದು, ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಸಾಗಣೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಕಾಲುವೆ ದಡಗಳಲ್ಲಿ ಜೊಂಡು, ನೀರುಹಬ್ಬೆ ಗಿಡ, "ವಿಲೊ" ಮೊದಲಾದ ಹಲವು ಜಾತಿಯ ಸಸ್ಯಗಳೂ, ಕಾಲುವೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಪಾಚಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಜಲಸಸ್ಯಗಳೂ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡು ನೀರಿನ ವೇಗವನ್ನು ತಡೆದು ಕಾಲುವೆಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಕುಂದುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೂಳು ಮತ್ತು ಕೆಸರು, ನೀರಿನ ಹರಿವಿಗೆ ಅಡ್ಡಿಯುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ದಡಗಳಲ್ಲಿ ದಟ್ಟವಾಗಿ ಬೆಳೆದ ಜೊಂಡಿನಿಂದಾಗಿ, ದಡಗಳನ್ನು ತಕ್ಕರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ರಕ್ಷಣೆಕೊಟ್ಟು ಆ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಬಿಲಕೊರೆದು ದಡಗಳನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಜೊಂಡಿನ ತುದಿಗಳು ನೀರಿಗೆ ಅದ್ದಿಕೊಂಡು, ತೇಲಿ ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ಕಲ್ಮಶಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಮಾಡಿ ಹರಿವಿನ ಓಟವನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಕಾಲುವೆ

ದಡಗಳನ್ನು ಹಾಳುಮಾಡುತ್ತವೆ. ವಿಲೊ, ತಮರಿಸ್ಕ್‌ಗಳಂಥ ದೊಡ್ಡ, ಸಾರ್ವಕಾಲಿಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಲಾಗದಂಥ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದೂ ಅಲ್ಲದೆ, ಸಣ್ಣ ಜೊಂಡುಗಳನ್ನು ಕಾಲುವೆಯಿಂದ ತೆಗೆದು ಹಾಕಲೂ ಆಸ್ಪದ ಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಸರಿಯಾಗಿ ಹರಿಸಲಾಗದ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಜೊತೆಗೆ ಮತ್ತೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆ ತಲೆದೋರುತ್ತದೆ. ನೆಲದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಜೊಂಡುಗಳ ಬೀಜಗಳು ಕಾಲುವೆಯ ದಡದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ವೃದ್ಧಿಯಾಗಿ, ಹರಿವ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಬೀಜಗಳು ಬೆಳೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಕಳೆಯಾಗಿ ಪೈರಿಗೆ ತೊಂದರೆ ಉಂಟುಮಾಡುವುದೇ ಆ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆ. "ಟ್ಯೂಲ್ಸ್", "ಕಟ್ಟೇಲ್ಸ್", "ಪಾಂಡ್‌ವೀಡ್ಸ್", "ಕೂಂಟೇಲ್" ಮತ್ತು "ಚಾರ" ಮೊದಲಾದಂಥ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಜೊಂಡುಗಳು ಸಹ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಜೊಂಡುಗಳು ಸಹ ದಡದಲ್ಲಿರುವ ಜೊಂಡುಗಳಂತೆಯೆ ಆಗಾಗ ಅಳೆಯುವ ಕಮರಿ, ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ, ಕೋಡಿ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಅಡಚಣೆ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುವ ಕೆಲಸ ವಿಳಂಬವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ವೆಚ್ಚವೂ ತಗಲುತ್ತದೆ. ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಜೊಂಡು ಬೆಳೆದು, ಮರಳು, ಒಂಡು ಶೇಖರವಾಗಲು ಎಡೆಕೊಟ್ಟು, ನೀರು ಹರಿಯುವ ವೇಗವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತದೆ. ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ಜಿನುಗಲು ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಇದರಿಂದ ನೀರು ದಡಮೀರಿ ಹರಿಯುವುದೂ ಉಂಟು.

ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಚೊಕ್ಕಟವಾಗಿಡಲು ಕೈಯಿಂದ ಶ್ರಮವಹಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳ ಬದಲು ಬುಲ್‌ಡೋಜರ್, ಡ್ರ್ಯಾಗ್‌ಲೈನ್ ಎಕ್ಸ್‌ಕವೇಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಟ್ರ್ಯಾಕ್ಟರ್‌ದಿಂದ ಎಳೆಯುವ ಸರಪಳಿಗಳನ್ನೂ ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಕ್ರಮೇಣ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ (ಚಿತ್ರ 5.3). ಕಾಲುವೆ ದಡಗಳಲ್ಲಿ ಜೊಂಡು ಬೆಳೆಯುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವ ಅತ್ಯಂತ ಸಾಮಾನ್ಯವಿಧಾನಗಳೆಂದರೆ, ಮೇಯಲು ದನಗಳನ್ನು ಅಲ್ಲಿ ಬಿಡುವುದು, ಕಟಾವು ಮಾಡುವುದು, ಸುಡುವುದು ಮತ್ತು ಜೊಂಡು ನಾಶಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದು. ನೀರುಜೊಂಡು ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಧಾನ, ಒಣಗಿಸುವ ವಿಧಾನ, ನೆರಳು ಹೂಡುವ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನಗಳೆಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಕಾಲುವೆ ಮತ್ತು ಚರಂಡಿಗಳಲ್ಲಿಯ ಜೊಂಡನ್ನು ನಾಶಮಾಡಲು, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವ್ಯಾಪಕಗುಣವುಳ್ಳ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು

ಬಹಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಗಳಾಗಿವೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಬೆಳೆಗಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಜಾನುವಾರುಗಳಿಗಾಗಲಿ, ಯಾವುದೇ ತೊಂದರೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಆದರೆ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು, ಜಲಚರಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಕಾರಕವಾಗಿವೆ. ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮವ್ಯಾಪಕ ಗುಣವುಳ್ಳ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸಣ್ಣ ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವೆಚ್ಚವಿಲ್ಲದೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ದೊಡ್ಡ ಕಾಲುವೆ ಮತ್ತು ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾಂತ್ರಿಕವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಜೊಂಡು ನಿಯಂತ್ರಣ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಕಡಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ನಡೆಸಬಹುದು.

ಹದಿನೇಳು ಪಶ್ಚಿಮ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ, ನದಿಗಳು, ಕಾಲುವೆಗಳು ಮತ್ತು ಚರಂಡಿ, ಮೋರಿಗಳ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಬೆಳೆದ ಜೊಂಡುಗಳು 25 ದಶಲಕ್ಷ ಎಕರೆ ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಹೀರಿ, ದೊಡ್ಡಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಷ್ಟ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತಿವೆ ಯೆಂದು ಅಂದಾಜುಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಸುಮಾರು 100 ದಶಲಕ್ಷ ಎಕರೆ ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ನೀರನ್ನು, ನೀರಾವರಿಗಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ, 25 ದಶಲಕ್ಷ ಎಕರೆ ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಜೊಂಡು ಹೀರಿದರೆ, ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ವ್ಯರ್ಥವಾದಂತೆಯೆ ಆಯಿತು. ಭಾಷ್ಪೀಕರಣ ಮತ್ತು ಬಳಕೆಗಳಮೂಲಕ ಆಗುವ ನೀರಿನ ನಷ್ಟಗಳನ್ನು, ನೀರಾವರಿ ಜಲಸಾಗಣೆ ಕಾಲುವೆಗಳ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಬೆಳೆದ ಜೊಂಡುಗಳು ಇನ್ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ.

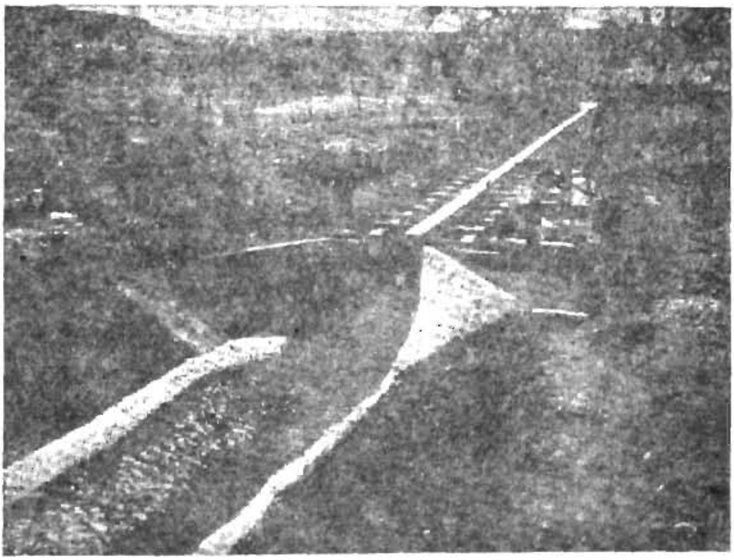
5.8 ನೀರುಸಾಗಣೆ ರಚನೆಗಳು

ಭೂಪ್ರದೇಶದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಹರಿಯುವಿಕೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗನುಸಾರ ನೀರುಸಾಗಣೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ರಚನೆಗಳು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿವೆ. ನೀರಾವರಿಗೆ ನೀರು ಬಳಸುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ದೊಡ್ಡ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಇಂಜನಿಯರನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಕಾಲುವೆಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಕೊಳವೆಸಾಲುಗಳಿಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿರುವ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ರಚನೆಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕಮರಿಗಳು

ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ತಗ್ಗುಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಇಕ್ಕಟ್ಟಾದ ಕಣಿವೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಬಹಳ ಕಡಿದಾದ ಗುಡ್ಡಗಳ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ರವಾನಿಸಲು 5.10 ಮತ್ತು 5.11ನೆಯ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ, ಮರದಲ್ಲಿ, ಲೋಹದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಇವೆರಡರಲ್ಲೂ ರಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕಮರಿಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಂಕ್ರೀಟನ್ನು ಸಹ ಉಪಯೋಗಿ

ಸುತ್ತಾರೆ. ಕಮರಿಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಿಗೆ ಖರ್ಚುಕಡಮೆ ಮಾಡಲು ನೀರು ಹರಿಯುವ ವೇಗವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ನೀರು ಹರಿಯುವ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕಾದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಇಳಿಜಾರಾಗಿ ರಚಸುವುದು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ. ಇದರಿಂದ ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಕಡಿತ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ



ಚಿತ್ರ 5.10 : ಅಪ್ಪರ್ ಅಂಟನ್ ಚಿಕೋದಲ್ಲಿ ಅರೊಯೊ ಮೇಲೆ ಸಣ್ಣ ಅಡ್ಡಕಮರಿ. ಈ ರಚನೆಯಿಂದ 1,700 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಕಾಲುವೆ ಉದ್ದ ಕಡಮೆ ಮಾಡಿದಂತಾಗಿದೆ. ಗಾಡಾಲುಪೆ ಕೌಂಟಿ, ನ್ಯೂಮೆಕ್ಸಿಕೊ. (ಸಾಯಿಲ್ ಕನ್‌ಸರ್‌ವೇಷನ್ ಸರ್ವಿಸ್ ಕೃಪೆಯಿಂದ).

ಸುರಂಗಗಳು

ಅಡ್ಡ ತಿರುಗಿಸಿದ ಕಾಲುವೆಯ ಉದ್ದವನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಲು, ಕಡಿದಾದ ಕಲ್ಲುಬಂಡೆಗಳಿರುವ ಗುಡ್ಡದ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಕಷ್ಟತರವಾದ ಮತ್ತು ಅಧಿಕವೆಚ್ಚ ಹಿಡಿಯುವ ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಹಾಗೂ ಪರ್ವತಗಳ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಜಲಾನಯನ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಜಲಾನಯನ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ

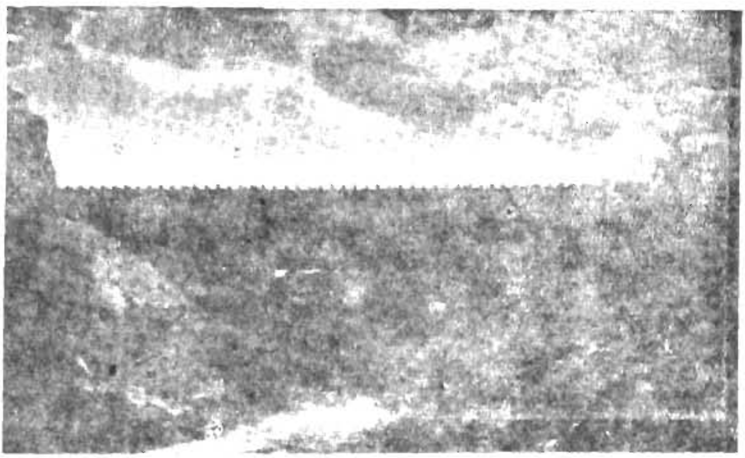
ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ರವಾನಿಸಲು, ಅನೇಕ ಸುರಂಗಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದುಂಟು. ಬಂಡೆ, ಕೊರಕೊಲುಗಳುಳ್ಳ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸುರಂಗಗಳ ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ, ಬದಿಗಳಿಗೆ ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಲೂ ಒಳಸ್ಮೈಲೇಪನಗೊಳಿಸಿ ನೀರು ಜಿನುಗಿ ನಷ್ಟವಾಗುವುದನ್ನು ತಡೆದರೆ ಆರ್ಥಿಕ ಲಾಭ ಹೆಚ್ಚು. ನೆಲ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರದ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಸುರಂಗಗಳನ್ನು ಕೊರೆಯುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್‌ನಿಂದ ಒಳಸ್ಮೈಲೇಪನಹಾಕುತ್ತ ಹೋಗಬೇಕು.

ಪಾತಗಳು ಮತ್ತು ಇಳಿಗಾಲುವೆಗಳು

ಕಾಲುವೆಗಳಿಂದ ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರದಿಂದ ಧುಮುಕಿ ವೇಗವಾಗಿ ಹರಿಯುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರದ ಮತ್ತು ಪಕ್ಕಗಳ ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗದಂತೆ ಮರದ, ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ಅಥವಾ ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡದ ತಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಬೇಕು. ಅನೇಕ ಅಡಿಗಳ ಎತ್ತರದಿಂದ ನೀರು ಬಸಿಹೊಂಡಗಳಿಗೆ ಬಿದ್ದು ಶಕ್ತಿಗುಂದಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದೆ ಹರಿದುಹೋಗುವಾಗ, ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗಲು ಅವಕಾಶವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಚಿತ್ರ 5.12 ಹಾಗೂ ಚಿತ್ರ 5.13 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪಾತ್ರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದರಿಂದಲೂ ಸಹ ನೀರಿನ ಹರಿತದ ವೇಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡಬಹುದು. ಇಳಿಗಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಮರದಿಂದ, ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಅಥವಾ ಉಕ್ಕಿನಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 5.14). ಬಹಳ ಕಡಿದಾದ ಗುಡ್ಡಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ತಗ್ಗುಜಾಗಗಳಿಗೆ ಹರಿಸಲು ಇಂಥ ಇಳಿಗಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ನೀರಿನ ರಭಸ ಕುಂಠಿತವಾಗಿ ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗಲು ಅವಕಾಶವೇ ಇಲ್ಲದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಇಳಿಗಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಮೂರು ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಬಹುದು: (1) ಪರಿವರ್ತನೆ ಮತ್ತು ವೇಗ ವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸುವ ವಿಭಾಗ; (2) ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಅಧಿಕ ವೇಗದ ವಿಭಾಗ; ಮತ್ತು (3) ಬಸಿಹೊಂಡ ವಿಭಾಗ. ಮೊದಲನೆಯ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯುವ ವೇಗ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಸುಮಾರು 3 ಅಡಿಗಳಿಂದ 20 ಅಥವಾ ಅಧಿಕ ಅಡಿಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವುದು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತದ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ, ಆ ದಾಮಾಷೆಗನುಸಾರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಿರುವ ಕಾರಣ, ಶಕ್ತಿಗಳು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಶಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಮನಾಗಿದ್ದು ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆದಕಾರಣ ನೀರಿನ ವೇಗ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಳಿಗಾಲುವೆಯ ಕೆಳತುದಿಯಲ್ಲಿ ಚಲನಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಚದುರಿಸಲು, ಆಳ ಬಸಿಹೊಂಡವನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ.

ತಲೆಕೆಳಗುಮಾಡಿದ ಇಳಿಗೊಳವೆಗಳು

ಅಗಲವಾದ ಮತ್ತು ಆಳವಾದ ಖಾಲಿ ಪ್ರದೇಶಗಳು, ತಗ್ಗುಗಳು ಅಥವಾ ಕಂದರಗಳ ಅಡ್ಡಲಾದ ನೀರು ಹಾಯಿಸಲು ಕೊಳವೆ ಸಾಲುಗಳನ್ನು ಅಡ್ಡಲಾಗಿಟ್ಟು ಒತ್ತಡದ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸುವುದು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಅಗಲವಾಗಿರುವ ತಗ್ಗುಗಳ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಕಮರಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಅಪಾರ ಹಣ ಖರ್ಚು ಮಾಡಬೇಕಾದ ಪ್ರಯುಕ್ತ ಅವುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಕೈಬಿಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ನೆಲದ



ಚಿತ್ರ 5.11 : ಪ್ರೈಸ್ ಉಟ್ಹಾದ ಬಳಿ ಕಲಕು ನೀರು ಹರಿಯುವ ಸ್ಥಳದ ಮೇಲುಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ ದೊಡ್ಡ, ಲೋಹ ಕಮರಿ. ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಕಂಬಗಳ ನಡುವೆ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಉಕ್ಕಿನ ರಚನೆ (ಸಾಯಿಲ್ ಕನ್ಸರ್ವೇಷನ್ ಸರ್ವಿಸ್ ಕೃಪೆಯಿಂದ)

ಹೊರಪ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಕಮರಿ ಹಳ್ಳಗಳ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ರಚಿಸಿದ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ತಲೆಕೆಳಗುಮಾಡಿದ ಇಳಿಗೊಳವೆಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅಂಥ ಕೊಳವೆ ಸಾಲುಗಳನ್ನು, ಉಕ್ಕಿನಿಂದ ಅಥವಾ ಕಬ್ಬಿಣದ ಬಳೆಯಿಂದ ಸುತ್ತಲಾದ ಮರದ ಪಟ್ಟಿಗಳಿಂದ, ಇಲ್ಲವೇ ಭದ್ರವಾದ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇಡಾಹೊದಲ್ಲಿ ಬೇರ್ ನದಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿರುವ ಮರದ ಪಟ್ಟಿಗಳ ತಲೆಕೆಳಗುಮಾಡಿದ ಇಳಿಗೊಳವೆ, ಕಮರಿಯ ತಳದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಸುಮಾರು 300 ಅಡಿಗಳ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಂಡಿದೆ.

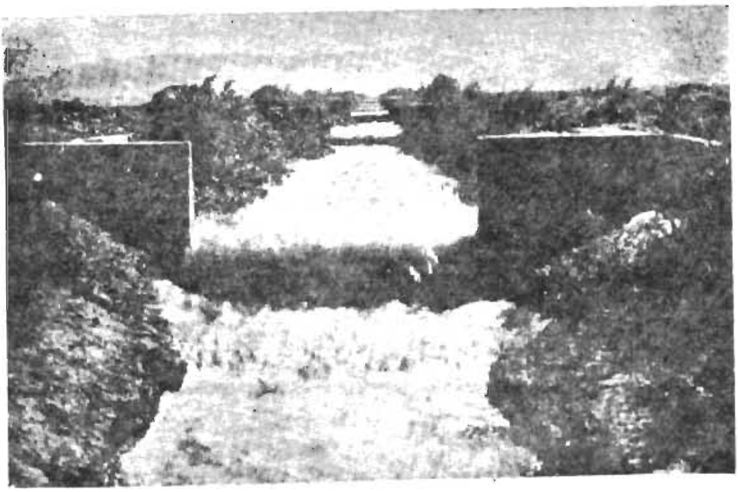
ಇಳಿಗೊಳವೆಗಳಲ್ಲಿ, ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಆದ ಒತ್ತರಪೀಡನೆಯನ್ನು, ಉಕ್ಕು ಕೊಳವೆಗಳ ಘಟಕ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ದಪ್ಪ, ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ; ಮರದ ಪಟ್ಟಿಗಳ ಇಳಿಗೊಳವೆಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಅವುಗಳ ಘಟಕಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಸ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಸುತ್ತ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಜಾಗಬಿಟ್ಟು ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ಬಳೆಗಳು, ತಡೆದು ಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಕೊಳವೆಗಳಲ್ಲಿ ಘಟಕಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ



ಚಿತ್ರ 5·12 : ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡದ ಕಾಲುವೆ ಪಾತ. ರಚನೆಯ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಉದ್ದ ಏಪ್ರನ್, ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುವುದನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ರಚನೆ, ಸಣ್ಣ ಕಾಲುವೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರವಿಲ್ಲದ ಪಾತಗಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ (ಸಾಯಿಲ್ ಕನ್‌ಸರ್ವೇಷನ್ ಸರ್ವಿಸ್ ಕೃಪೆಯಿಂದ)

ಮಧ್ಯೆ ರಚನೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಳಗೆ ಹುದುಗಿಸಿರುವ ಉಕ್ಕಿನ ಚೌಕಟ್ಟುಗಳು ತಡೆದು ಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ನೀರು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ವ್ಯಾಸದ ಇಳಿಗೊಳವೆ ಗಳಿಗೆ ಸಣ್ಣ ವ್ಯಾಸದ ಇಳಿಗೊಳವೆಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ದಪ್ಪನಾದ ಉಕ್ಕಿನ ಚೌಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲು ಹೆಚ್ಚು ಉಕ್ಕಿನ ಸರಳುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋ ಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಹತ್ತಿರ ಅಳವಡಿಸಲು ಹೆಚ್ಚು ಕಬ್ಬಿಣದ ಬಳೆಗಳು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಭದ್ರವಾದ ಗಾರೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವ್ಯಾಸದ ಒಂದು ಇಳಿಗೊಳವೆಯೊಳಗೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ವೇಗವನ್ನು,

ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಇಳಿಜಾರು ಮತ್ತು ಕೊಳವೆಯ ಒಳಮೈ ಅಸಮತೆಯ ಮೂಲಕ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೊಳವೆಯ ಒಳಗಿನ ನೀರನ್ನು ಒಟ್ಟು ಒತ್ತಡವು ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ. ಮ್ಯಾನಿಂಗ್ಸ್ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ವೇಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. 5.2ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕ ಸಹಿತ, ಸಮೀಕರಣ 5.8, ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ 6 ಅಡಿ ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ, ಮರದ

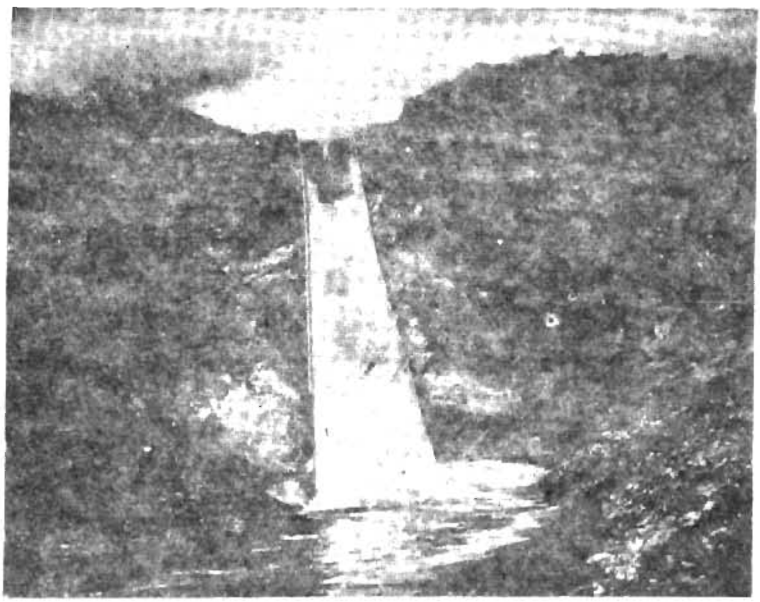


ಚಿತ್ರ 5.13 : ಕಾಲುವೆ ನೀರಿನ ಅಧಿಕವೇಗಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುವುದನ್ನೂ ತಡೆಯುವ ಬಗ್ಗೆ ರಚಿತವಾಗಿರುವ ಅನೇಕ ತಡೆಪಾತಗಳು. ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಏರಿಸಲು ಮತ್ತು ರೈತನು ಕಾಲುವೆಯ ಎರಡೂ ಕಡೆಗಳಲ್ಲೂ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ V ಆಕಾರದ ಕಚ್ಚುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹದ ಹಲಗೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಬಹುದು. (ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ರಚನೆಗಳು ಬಹಳ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ರಚಿಸಿದ ಏಪ್ರನ್‌ಗಳಾಗಿರಬಹುದು.)
(ಬ್ಯೂರೋ ಆಫ್ ರಿಕ್ಲಮೇಷನ್ ಕೃಪೆಯಿಂದ)

ಪಟ್ಟಿಗಳ ಒಂದು ಮೈಲು ಉದ್ದದ ಒಂದು ಇಳಿಗಾಲುವೆ ನೀರಿನ ಹೊರಮೈಯಲ್ಲಿ 9 ಅಡಿಗಳ ಒಂದು ಪಾತ ಇದೆ ಎಂದು ಊಹಿಸಿರಿ. ಆಗ $R = 1.5$ ಮತ್ತು $S = 0.0017$; 5.2ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಿಂದ $n = 0.01$ ಎಂಬುದು ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ $V =$ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 8.03 ಅಡಿ. 6 ಅಡಿ ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಕೊಳವೆಯ ಅಡ್ಡಸೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ 28.3 ಚದರ ಅಡಿಗಳಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಕೊಳವೆಯು $8.03 \times 28.3 = 227$ ಘನಅಡಿ ನೀರನ್ನು ವಿಸರ್ಜಿಸುತ್ತದೆ.

ಬಾಗುವ ಮೆದುಕೊಳವೆ

ನೀರನ್ನು ರವಾನಿಸಲು ರಬ್ಬರ್ ಅಥವಾ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಆಗಾಗ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ನೀರಿಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ಅದು ಸಾಕಷ್ಟು ಬಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಚಪ್ಪಟೆ ಬಿದ್ದಿರುವ ಕೊಳವೆ ಎಂದೂ ಆಗಾಗ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸ



ಚಿತ್ರ 5.14 : 282 ಸೆಕೆಂಡ್-ಅಡಿ ಒಂದು ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ರವಾನಿಸುವ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಇಳಿಗಾಲುವೆ. ವೆಬರ್-ಪ್ರೊವೊ ನೀರು ತಿರುಗಿಸುವ ಕಾಲುವೆ (ಬ್ಯೂರೋ ಆಫ್ ರಿಕ್ಲಮೇಷನ್ ಕೃಪೆಯಿಂದ)

ಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಸಾಗುವಳಿ ಮಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ ಅಥವಾ ಕಟಾವುಮಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ ಒತ್ತಟ್ಟಿಗೆ ತೆಗೆದಿಡಬಹುದು. ಬಾಗುವ ಮೆದುಕೊಳವೆಯ ಜಲಚಲನ ಶಾಸ್ತ್ರವು ಗಟ್ಟಿಕೊಳವೆಯ ಜಲಚಲನಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಜಟಿಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಅಡ್ಡನೆಯ ಆಕಾರವು ಒತ್ತಡದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡವು ಆಕಾರದಿಂದಾಗುವ ಒಂದು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. ಕೊಳವೆಯ ಆಕಾರವು ದುಂಡಗಾಗುತ್ತ ಹೋದಂತೆಲ್ಲ, ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ನಷ್ಟ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳು

Albertson, Maurice L., James R. Barton, and Daryl B. Simsons, "Fluid Mechanics for Engines," Prentice - Hall, Englewood Ceiffs, N.J., 1960

Bruns, V.F.,J.M. Hodgson, H.F. Arle and F. L.Thimmons "The Use of Aromatic Solvents for Control of Submersed Aquatic Weeds in Irrigation Channels," U.S.D.A. Circ.971 October 1955.

Dirmeyer, R.C., Jr. "Evaluation Report on Recent Sealing work in Wyoming Canals," Wyoming Agr.Ext.Ser.,March1959.

Fortier, S. and F.C. Scobey, "Permissible Canal Velocities," Trans. Am. Soc. Civil Eng., Vol 89. 1926.

Lane, Emory W. "Design of Stable Channels," Trans. Am. Soc. Civil Eng., Vol. 120, 1955.

Lauritzen, C.W., "Lay-flat Tubing,"Farm and Home Sci., No. 3, pp. 68-70, Vol. 18 September 1957.

Lauritzen, C.W. Frank W. Haws and Allan S. Humphryes, "Plastic film for Controlling Seepage Losses in farm Reservoirs," U.S.D.A. and Utah State Agr. College Exp. Sta. Bul. 391, July 1956.

Lauritzen, C.W., O.W. Israelsen, and W.W. Rasmussen, " Lining Canals and Reservoirs to Reduce Conveyance Losses," U.S.D.A. and Agr. Exp. Sta. Utah State Agr. College Circ.129 June 1952.

Lauritzen, C.W. and W. H. Peterson, ' Butyl Fabrics as Canal Lining Materials,' Utah State Agr. College Exp. Sta. Bul. 363, October 1953.

McCauley. Gulley, " The Economy of Canal Linings " Irrigation Eng. and Maint, June 1952.

Moody, L. F. "Friction Factors for pipe Flow" Trans, Am. Soc. Mech. Eng., Vol. 66, pp. 671-684, 1944.

Portland Cement Association, "Lining Irrigation Canals,"1949.

Portland Cement Association, "Lining Irrigation Canals,"1957.

Rasmussen, W.W. and C.W. Lauritzen," Measuring Seepage from Irrigation Canals" Agr. Eng. Vol. 34, pp. 326-329-331, May 1953.

Robinson, August R. Jr. and Carl Rohwer, " Measurement Seepage, " Trans, Am. Soc. Civil Eng. Paper No.2865 published as Proc. Separate No. 728, June 1965.

Robinson, A.R. and Carl Rohwer, " Measuring Seepage from Irrigation Channels," U.S.D.A. and Colo. Agr. Exp. Sta. and Bureau of Reclamation Tech. Bul. 1023, 1954.

Rohwar, Carl, "Canal Lining Manual," U.S.D.A. Soil Conservation Service, Fort Collins, Colorado, November 1946.

Rohwar, Carl and Oscar Van Pelt Stoul, "Seepage Losses from Irrigation Channels," Colo. Agr. Exp, Sta. Tech. Bul, 38, 1948.

Rounds, E.C., E.L. Forte, and W.R. Fry,"Lining Lateral Canals with Precast Concrete Slabs," Reclamation Era, Vol.22, pp.89-80, April 1942.

Scott, V.H. "Prefabricated Linings for Irrigation Ditches" Agr. Eng. Vol. February 1956.

Steele, Thomas L., "Shotcrete Canal Linings," Reclamation Era, Vol. 32, No. 10, p.189, October 1948.

Timmous, F.L.and Roscoe Fleming, "Water wasters of the west," reprinted from Crops and Soils, Vol. 11 No. 3, December 1958

U.S.B.R. "Canal Linings and Methods of Reducing Costs" 1952.

Vennord, Jhon K, "Elementary Fluid Mechanics" " third edition, John Wiley and Sons, New York, 1954.

Woodford, T.V., M.C. Lipp, and H.M. Sult, "Lower-cost Canal Linings, A Progress Report on the Development of the Lower-costLinings for Irrigation Canals," U.S.B.R., Denaer, June 1948.

Young, Walker R., " Low Cost Linings for Irrigation Canals," Eng,News-Record. Nol.38, pp.162-196, February1947.

ಅಧ್ಯಾಯ 6

ನೀರಿನ ಅಳತೆ

ನೀರನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಬಳಸುವುದು ಅದರ ಅಳತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ದೊರೆಯುವ ನೀರಿನ ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವುದರಿಂದಲೂ ಹಾಗೂ ನೀರಾವರಿ ಕಂಪನಿಗಳು, ನೀರಿನ ವಾರ್ಷಿಕ ವೆಚ್ಚಗಳನ್ನು ನೀರಿನ ಗಾತ್ರದ ಮೇಲೆ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವುದರಿಂದಲೂ ನೀರಿನ ಅಳತೆಯ ತತ್ವ ಮತ್ತು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅವಶ್ಯವಿದೆ. ನೀರಿನ ಅಳತೆ ಮಾಡದೆ, ನೀರು, ನೆಲ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

6.1 ನೀರಿನ ಅಳತೆಯ ಘಟಕಗಳು

ನೀರಿನ ಅಳತೆಯ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಎರಡು ವರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಬಹುದು. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ನೀರು ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿರುವಾಗ ಅದರ ನಿಶ್ಚಿತ ಘನ ಅಳತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ವರ್ಗ ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಹರಿವಿನ ಕಾಲ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ವರ್ಗ. ಗ್ಯಾಲನ್, ಘನಅಡಿ, ಎಕರೆಅಂಗುಲ ಮತ್ತು ಎಕರೆಅಡಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಘನ ಅಳತೆಯ ಮಾನಗಳಾಗಿವೆ. ಒಂದು ಎಕರೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಂಗುಲ ಆಳ ಇಲ್ಲವೆ ಎತ್ತರ ಆವರಿಸಲು ಸಾಕಷ್ಟಾಗುವ ನೀರಿನ ಘನ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ 1 ಎಕರೆಅಂಗುಲ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಅಂದರೆ ಈ ಘನ ಮೊತ್ತ 3630 ಘನಅಡಿಯಷ್ಟಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಎಕರೆಅಡಿ ನೀರು, ಒಂದು ಎಕರೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದಡಿ ಆಳ ಇಲ್ಲವೆ ಎತ್ತರ ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದು, ಅಂದರೆ ಅದು 43,560 ಘನಅಡಿಗಳಿಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಗ್ಯಾಲನ್‌ಗಳು, ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಘನಅಡಿಗಳು, ಒಂದು ಗಂಟೆಗೆ ಎಕರೆ ಅಂಗುಲಗಳು ಮತ್ತು ಒಂದು ದಿನಕ್ಕೆ ಎಕರೆಅಡಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಹರಿವಿನ ಪ್ರಮಾಣ

ಘಟಕಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಒಂದು ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಲಂಬ ಗೋಡೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚದರ ಅಂಗುಲ ತೆರಪಿನ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವೇ ಗಣಿಗಾರನ ಅಂಗುಲ ಎಂಬುದರ ಪರಿಭಾಷೆ. ಪಶ್ಚಿಮದ, ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಗಣಿಗಾರರು 4 ರಿಂದ 7 ಅಂಗುಲಗಳವರೆಗೆ ಇರುವ ಒತ್ತಡಮಟ್ಟಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಪಶ್ಚಿಮ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರಾಷ್ಟ್ರವೂ ಗಣಿಗಾರನ ಅಂಗುಲವನ್ನು 1 ಘನಅಡಿ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಿದೆ. ದಕ್ಷಿಣ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ, ಇಡಾಹೊ, ಕಾನ್ಸಾಸ್, ನ್ಯೂಮೆಕ್ಸಿಕೋ, ನಾರ್ತ್ ಡಕೋಟ, ಸೌತ್ ಡಕೋಟ, ನೆಬ್ರಸ್ಕಾ ಮತ್ತು ಉಟ್ಹಾಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗಣಿಕಾರನ ಅಂಗುಲ 1/50 ಘನ ಅಡಿ ಎಂಬುದಾಗಿ ಗೊತ್ತುಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಅರಿಜೋನ, ಪಶ್ಚಿಮ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ, ಮೊಂಟಾನ, ನೆವಾಡ ಮತ್ತು ಒರೆಗಾನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ 1 ಗಣಿಗಾರನ ಅಂಗುಲ 1.40 ಘನಅಡಿಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ. ಕೊಲೊರಾಡೊದಲ್ಲಿ 38.4 ಗಣಿಕಾರನ ಅಂಗುಲಗಳು 1 ಘನಅಡಿಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿವೆ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

6.2 ಒಂದು ಕಿಂಡಿಯಿಂದ ಹರಿವು

ಮನೆ ಬಳಕೆ ನೀರು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಕೊಳಾಯಿಗಳೊಳಗೆ ನೀರುಒತ್ತಡದ ತೀವ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವಾಗ, ತೆರೆದ ಕೊಳಾಯಿಯಿಂದ ನೀರು ಬಹಳ ವೇಗವಾಗಿ ಹೊರಗೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಒತ್ತಡ ಕಡಮೆ ಇದ್ದಾಗ, ಅದು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಕೊಳಾಯಿಯೊಳಗಿನ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ, ಕೊಳಾಯಿಯ ಹೊರಗಿರುವ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಸಮನಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ನಿರ್ಬಾಧಿತ ನಿಂತ ನೀರಿನ ಹೊರಮೈಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ, ಒತ್ತಡದ ತೀವ್ರತೆ, ನೀರಿನ ಹೊರಮೈ ಕೆಳಗೆ ಬಿಂದುವಿನ ಆಳದ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿರುವುದು. ನೀರಿನ ಹೊರಮೈಗಿಂತ ಬಹಳ ಕೆಳಗಿರುವ ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯ (ಅಥವಾ ಒಂದು ಹಳ್ಳದ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಕಟ್ಟಿರುವ ಒಂದು ಗೋಡೆಯ) ತೆರೆದ ಕಂಡಿಯ ಮೂಲಕ ನೀರಿನ ವೇಗ, ನೀರಿನ ಹೊರಮೈ ಹತ್ತಿರದ ಒಂದು ತೆರೆದ ಕಂಡಿಯಿಂದ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದು. ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ, ನೀರಿನ ಹೊರಮೈ ಕೆಳಗೆ, ಯಾವುದೇ ಲಂಬ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಂಡಿಯಿಂದ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನವೇಗ ಸರಿಯಾಗಿ ಎಷ್ಟು ಇರುವುದೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಮುಖ್ಯ. ಯಾವ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಒಂದು ವಸ್ತು ಬೀಳಲಾರಂಭಿಸುವುದೋ, ಆ ಬಿಂದುವಿನ ಕೆಳಗೆ ಯಾವುದೇ ಲಂಬ ಅಂತರಕ್ಕೆ, ಅದರ ವೇಗ

ವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಂಥ ತತ್ವದಂತೆಯೇ ಒಂದು ಕಂಡಿಯ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ವೇಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಮೂಲಭೂತ ತತ್ವವೂ ಇರುತ್ತದೆ.

ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಿ, ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗವನ್ನು, ಅಚಲಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ವಸ್ತು, ಯಾವ ಲಂಬ ಅಂತರಕ್ಕೆ ಬೀಳುವುದೋ ಆ ಲಂಬ ಅಂತರದ ಮೂಲಕ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಅಂತೆಯೇ ಘರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಗಣನೆಮಾಡದೆ, ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ತೆರೆದ(ಕಂಡಿ) ಭಾಗದಿಂದ ಹೊರಗೆ ಹರಿದು ಹೋಗುವ ನೀರಿನ ವೇಗವನ್ನು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ತೆರೆದ ಭಾಗದಿಂದ ಮೇಲಿನ ನೀರಿನ ಎತ್ತರದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ನೀರಿಗೆ ಅನ್ವಯವಾಗುವಂತೆ, ಬೀಳುವ ವಸ್ತುಗಳ ಈ ಮುಖ್ಯ ತತ್ವವನ್ನು ಒಂದು ಸಮೀಕರಣದ ಮೂಲಕ ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು :

$$V = \sqrt{2gh} \qquad (6.1)$$

v = ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ವೇಗ.

g = ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ವೃದ್ಧಿ (ಅಥವಾ ನೀರಿನ ಒಂದು ಘಟಕ ರಾಶಿಗೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣದ ಬಲ) ಅದು 32·2 ಅಡಿಗಳ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ/ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

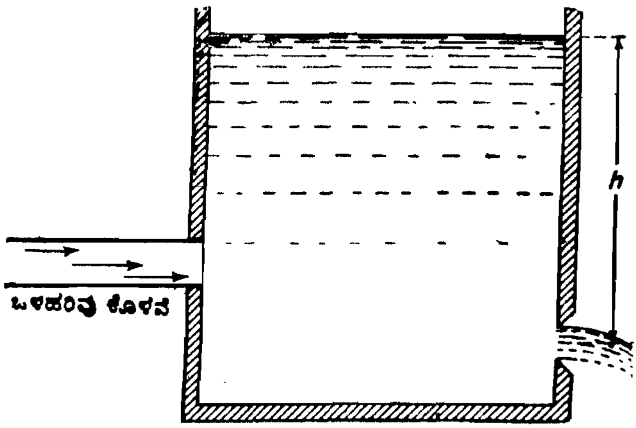
h = ಒಂದು ಕಂಡಿಯ ಮೂಲಕ ವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ, ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಆಳ ಅಥವಾ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ.

ಕಂಡಿಯ ತೆರಪಿನ ಲಂಬಪರಿಮಾಣ, ಬಹಳ ಉದ್ದವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಕಂಡಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ, ಹೊರಗೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ, ಕಂಡಿಯ ಕೆಳಭಾಗದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ವೇಗ, ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಿಶೀಲನೆಯ ಉದ್ದೇಶದ ಕಲ್ಪನಾಗಿ, ವಿಸರ್ಜನೆ ಮಾಡುವ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ, ಕಂಡಿಯ ಎತ್ತರ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದೆಂದು ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಹರಿವಿನ ವೇಗ ಮತ್ತು ಅದರ ಕೆಳಭಾಗದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಹರಿವಿನ ವೇಗ, ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದಷ್ಟು ಇರುವುದೆಂದು ಊಹಿಸಿದೆ. 6.1ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು 6.1ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ h, 4 ಅಡಿಗಳಿಗೆ ಸಮ ಎಂದು ಊಹಿಸೋಣ, ಆಗ :

$$V = \sqrt{2 \times 32.2 \times 4} = 16.04 \text{ ಅಡಿಗಳು 1 ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ}$$

ಆದುದರಿಂದ, ತಾತ್ವಿಕವಾಗಿ ಊಹಾತ್ಮಕ ಅಥವಾ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ಹೊರಮೈಗಿಂತ 4 ಅಡಿಗಳ ಕೆಳಗೆ ಇರುವಂಥ ಒಂದು ಕಂಡಿಯ ಮೂಲಕ ನೀರು, ಸುಮಾರು

1 ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 16 ಅಡಿ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹರಿಯಬೇಕು. ಘರ್ಷಣೆಯ ಕಡೆತದಿಂದಾಗಿ ವಾಸ್ತವಿಕ ವೇಗವು ತಾತ್ವಿಕ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು.



ಚಿತ್ರ 6.1 : h ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಂಡಿಯ ಮೂಲಕ ನೀರಿನ ವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ತೆರಪಿನಿಂದ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತವು ತೆರಪಿನ ಅಥವಾ ಕಂಡಿಯ ಅಡ್ಡನೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಹರಿವಿನ ವೇಗಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ದಾಮಾಷಾನುಗುಣವಾಗಿರುವುದೆಂಬ ವಾಸ್ತವಿಕಾಂಶವನ್ನು 5.1ನೆಯ ಸಮೀಕರಣ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ಸಮೀಕರಣ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಈ ಮೂಲಭೂತ, ತರ್ಕಸಮ್ಮತವಾದ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು, ಅನುಕೂಲದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಪುನಃ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ :

$$Q = AV \qquad (6.2)$$

Q = ಹರಿವಿನ ಪರಿಮಾಣ, ಘನ ಅಡಿಗಳು

A= ನೀರಿನ ಅಡ್ಡನೆಯ ಪ್ರದೇಶದ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ, ಕಾಲುವೆ ಅಥವಾ ಕಂಡಿ, ಚದರ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ.

V= ಮಧ್ಯಸ್ಥ ವೇಗ, ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ

ಒಂದು ಕಂಡಿಯಿಂದ ಆಗುವ ತಾತ್ವಿಕ ಊಹಾತ್ಮಕ ಅಥವಾ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ

ವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು 6.1ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ, V ಮೌಲ್ಯವನ್ನು 6.2ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಇಡುವ ಮೂಲಕ ಎಂದರೆ :

$$Q = A\sqrt{2gh} \qquad (6.3)$$

ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

6.1ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಂಡಿಯು 4 ಅಂಗುಲಗಳು ಎತ್ತರವಿದ್ದು, 18 ಅಂಗುಲಗಳ ಉದ್ದವಿದ್ದಲ್ಲಿ, (ಕಾಗದದ ಸಪಾಟಿಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ) ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಇರುತ್ತದೆ :

$$A = \frac{4x18}{144} = \frac{1}{2} \text{ ಚದರ ಅಡಿ}$$

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ಕಂಡಿಯು ಬಗ್ಗೆ, ವಾಸ್ತವಿಕ ವಿಸರ್ಜನೆ ಸುಮಾರು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಹತ್ತನೆ ಆರು ಭಾಗವಾಗಿರುವುದು ಎಂದು ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ವ್ಯಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ವಾಸ್ತವಿಕ Q ಅನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು :

$$Q = \frac{6}{10} x \frac{1}{2} x \frac{16}{1} = 4.8 \text{ ಘನ ಅಡಿಗಳು}$$

ಅಂತಿಮವಾಗಿ, ಒಂದು ಕಂಡಿಯು ಮೂಲಕ ಆಗುವ ವಾಸ್ತವಿಕ ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಸಮೀಕರಣ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿರುತ್ತದೆ :

$$Q = CA\sqrt{2gh} \qquad (6.4)$$

ಅದರಲ್ಲಿ C ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸುವ ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಗುಣವಾಗಿದೆ, ಪಾತ್ರೆಗಳ ಅಥವಾ ನಾಲೆಯ ಬದಿ ಮತ್ತು ತಳಗಳಿಗೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ, ಕಂಡಿಯ ಸ್ಥಾನದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಕಂಡಿಯ ಬದಿಗಳ ವರ್ತುಲತೆಯ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿ, ಗುಣಕ C, 0.6 ರಿಂದ 0.8 ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೂ ಅಧಿಕ ಶ್ರೇಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ.

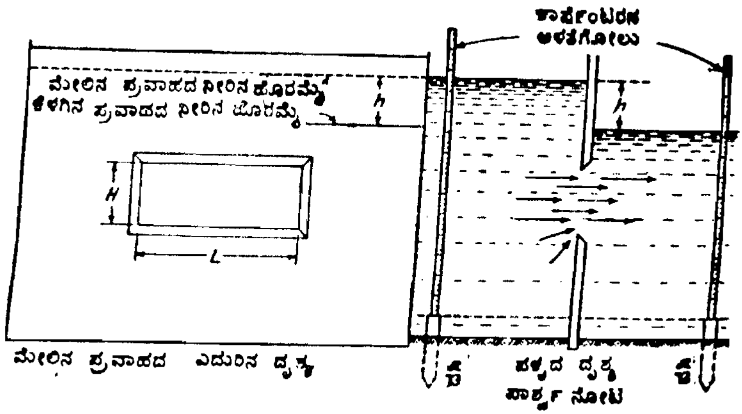
ನೀರೊಳಗಿನ ಕಂಡಿಗಳು

ನೀರೊಳಗಿನ ಕಂಡಿಯ, ಅಡ್ಡನೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ, ಚಿತ್ರ 6.2 ಕಂಡಿಯ ಉದ್ದ x ಎತ್ತರ, ಅಥವಾ A = L x H. 6.2ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ h ಮೂಲಕ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಮೇಲಿನ ಪ್ರವಾಹದ ಮತ್ತು ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರವಾಹದ ನೀರಿನ ಹೊರಮೈಗಳ ನಡುವೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇ ನೀರೊಳಗಿರುವ ಕಂಡಿಯ ಮೂಲಕ

ನೀರು ಹರಿದಂತೆ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಯು ನಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ; ಕಾರಣ, 6.4ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ, ಒಂದು ಪ್ರಮಾಣ ಮಟ್ಟದ ಕಂಡಿಯಲ್ಲಿ, ವಿಸರ್ಜನೆ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಇರುತ್ತದೆ:

$$Q = 0.61\ A\ \sqrt{2gh} \qquad (6.5)$$

ನೀರೊಳಗಿನ ಕಂಡಿಯನ್ನು, ಅದರ ಪ್ರಮಾಣ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಲ್ಲದೆ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತ 'ಹೆಡ್‌ಗೇಟ್' ಅಳತೆಮಾಡುವ ವಿಧಾನವಾಗಿಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. 6.5ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿರುವಂತೆ, ನೀರೊಳಗಿನ ಕಂಡಿಗಳ ವಿಸರ್ಜನೆಗಳನ್ನು 6.1ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ 6.2 : ನೀರೊಳಗಿನ ಕಂಡಿ

ತೋರಿಸಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ, 6 ಅಂಗುಲಗಳ ಎತ್ತರ ತೆರಪುಳ್ಳ, 12 ಅಂಗುಲಗಳ ಉದ್ದದ (0.5 ಚದರಡಿ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವುಳ್ಳ) ನೀರಿನೊಳಗಿರುವ ಕಂಡಿಯಿಂದ, ಮೇಲಿನ ಪ್ರವಾಹದ ಹೊರಮೈ 3 ಅಂಗುಲಗಳು ಅಥವಾ 0.25, ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರವಾಹದ ಹೊರಮೈಗಿಂತ ಎತ್ತರವಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, 1.22 ಘನ ಅಡಿಯಷ್ಟು ವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕಂಡಿಗಳ ನಮೂನೆಗಳು.

ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕಂಡಿಗಳ ನಮೂನೆಗಳು ಈ ಮುಂದಿನಂತಿವೆ: (1) ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪಡಿಸಿರುವ ಪರಿಮಾಣಗಳ ನೀರೊಳಗಿನ ಕಂಡಿಗಳು, (2) ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಮಾಡಬಹುದಾದ ನೀರೊಳಗಿನ ಕಂಡಿಗಳು, (3) ಗಣಿಕಾರ-ಅಂಗುಲ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳು, ಮತ್ತು (4) ಅಳತೆ ಗುರುತುಗಳುಳ್ಳ ಕದಗಳು,

ಕೋಷ್ಟಕ 6.1

ನೀರೊಳಗಿನ ನೀಳಚೌಕ ಕಂಡಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿಸರ್ಜನೆ

h ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟ		ಕಂಡಿಯ ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ A ಚದರ ಅಡಿಗಳು							
ಅಡಿಗಳು	ಅಂಗುಲಗಳು	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00
0.09	1$\frac{1}{16}$	0.37	0.73	1.10	1.47	1.84	2.20	2.64	2.94
.10	1$\frac{3}{16}$	.39	.77	1.16	1.55	1.93	2.32	2.71	3.09
.11	1$\frac{5}{16}$	.41	.81	1.22	1.62	2.03	2.43	2.84	3.24
.12	1$\frac{7}{16}$	.42	.85	1.27	1.69	2.12	2.54	2.97	3.39
.13	1$\frac{9}{16}$	.44	.88	1.32	1.76	2.21	2.65	3.09	3.53
.14	1$\frac{11}{16}$	.46	.92	1.37	1.83	2.29	2.75	3.20	3.66
.15	1$\frac{13}{16}$	.47	.95	1.42	1.90	2.37	2.84	3.32	3.79
.16	1$\frac{15}{16}$	.49	.98	1.47	1.96	2.45	2.93	3.42	3.91
.17	2$\frac{1}{16}$	.50	1.01	1.51	2.02	2.52	3.02	3.53	4.03
.18	2$\frac{3}{16}$	.52	1.04	1.56	2.08	2.59	3.11	3.63	4.15
.19	2$\frac{1}{4}$	.53	1.07	1.60	2.13	2.67	3.20	3.73	4.26
.20	2$\frac{3}{8}$	.55	1.09	1.64	2.19	2.74	3.28	3.83	4.36
.21	2$\frac{1}{2}$	[illegible]	1.12	[illegible]	2.24	2.80	3.36	[illegible]	4.48
.22	2$\frac{5}{8}$	.57	1.15	1.72	2.30	2.87	3.46	4.02	4.59
.23	2$\frac{3}{4}$	.59	1.17	1.76	2.35	2.93	3.52	4.10	4.69
.24	2$\frac{7}{8}$	.60	1.20	1.80	2.40	3.00	3.60	4.19	4.79
.25	3	.61	1.22	1.83	[illegible]	3.06	3.67	4.28	[illegible]
.26	3$\frac{1}{8}$	.62	1.25	1.87	[illegible]	3.12	3.71	4.37	4.99
.27	3$\frac{1}{4}$	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2.51	3.18	3.81	4.45	5.08
.28	3$\frac{3}{8}$	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2.59	3.24	3.88	4.53	5.18
.29	3$\frac{1}{2}$	.66	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3.30	3.96	4.62	5.28
.30	3$\frac{5}{8}$	.67	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4.02	4.69	5.36
.31	3$\frac{11}{16}$	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4.09	4.77	5.45
.32	3$\frac{13}{16}$	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4.15	4.84	5.53
.33	3$\frac{15}{16}$	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3.51	4.22	4.92	5.62
.34	4$\frac{1}{16}$	.71	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3.57	4.28	4.99	5.70
.35	4$\frac{3}{16}$	.72	[illegible]	[illegible]	2.89	3.62	4.34	5.06	5.78
.36	4$\frac{5}{16}$	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3.67	4.40	5.14	5.87
.37	4$\frac{7}{16}$	.75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4.46	5.21	5.95
.38	4$\frac{9}{16}$	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3.77	4.52	5.28	6.03
.39	4$\frac{11}{16}$	.76	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3.82	4.58	5.35	6.11
.40	4$\frac{13}{16}$	.77	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4.64	5.42	6.19
.41	4$\frac{15}{16}$	.78	[illegible]	2.35	[illegible]	3.92	4.70	5.48	6.27
.42	5$\frac{1}{16}$	.79	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4.75	5.55	6.34
.43	5$\frac{1}{8}$	.80	[illegible]	2.41	[illegible]	4.01	[illegible]	5.61	6.42
.44	5$\frac{1}{4}$	.81	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6.49
.45	5$\frac{3}{8}$	.82	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
.46	5$\frac{1}{2}$	.83	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
.47	5$\frac{5}{8}$	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6.71
.48	5$\frac{3}{4}$	.85	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
.49	5$\frac{7}{8}$	.86	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6.85
.50	6	.87	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
.51	6$\frac{1}{8}$	.87	[illegible]	2.62	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
.52	6$\frac{1}{4}$	[illegible]	[illegible]	2.65	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7.05
.53	6$\frac{3}{8}$	.89	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7.12
.54	6$\frac{1}{2}$	.90	[illegible]	2.76	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7.15
.55	6$\frac{9}{16}$	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7.25
.56	6$\frac{11}{16}$	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
.57	6$\frac{13}{16}$	.92	[illegible]	2.77	[illegible]	4.62	[illegible]	[illegible]	7.38
.58	6$\frac{15}{16}$	.93	[illegible]	[illegible]	3.73	4.66	[illegible]	[illegible]	[illegible]
.59	7$\frac{1}{16}$	.94	1.85	2.82	3.76	4.70	[illegible]	6.56	[illegible]

$Q = 0.61\ A\ V2gh$ ಸೂತ್ರದಿಂದ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿದೆ.

ದೊರೆಯುವ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ಅಥವಾ ಕೋಡಿ ರಚನೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟಿರದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಿಮಾಣಗಳ ನೀರೊಳಗಿನ ಕಂಡಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ದೊರೆಯಬೇಕಾದಲ್ಲಿ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎತ್ತರದ ಎರಡರಿಂದ ಆರರಷ್ಟು ಉದ್ದ ಪರಿಮಾಣ ಉಳ್ಳ ನೀಳಚೌಕಾಕೃತಿಯ ರಚನೆ[1] ಬಳಸಬೇಕು. ಅವುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಕಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿರುವುದರಿಂದ, ಸಂಕೋಚನೆಗಳು, ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಅಥವಾ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಆಗುತ್ತವೆ. ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಗುಣಕ, ಆಗ, ಸುಮಾರು 0.61 ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಸಂಪೂರ್ಣ ಸಂಕೋಚನಗಳ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಈ ಗುಣಕದ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರ ಸಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ನೀರೊಳಗಿನ ಕಿಂಡಿಗಳಿಗೆ ನುಣುಪಾದ, ಸಾಕಷ್ಟು ಗಾತ್ರದ ಲಂಬ ಮುಖ, ನಯವಾದ ಹರಿತ ಏಣಿಗಳು, ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಪರಿಮಾಣಗಳು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟದ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಅಳತೆ ಏರ್ಪಾಡು ಇರಬೇಕು.

ನೀರೊಳಗಿನ ಜೋಡಣೆ ಕಂಡಿಗಳು ಅನೇಕ ತೆರನಾಗಿವೆ. ಕೆಲವು ಜೋಡಣೆ ಕಂಡಿಗಳು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಪರಿಮಾಣಗಳ ನೀರೊಳಗಿನ ಕಂಡಿಗಳನ್ನು ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವಿಪರೀತ ನಷ್ಟ ಸಂಭವಿಸದಂತೆ ವಿಶಾಲ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಹರಿವಿಗೆ ಅವಕಾಶ ಒದಗಿಸುವಂತೆ, ಅವುಗಳ ಎತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಕಂಡಿಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿವುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು 6.1 ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ಕಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಸಾಕಷ್ಟು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹರಿದು ಅವು ಸಂಪೂರ್ಣ ತುದಿ ಸಂಕೋಚನಗಳನ್ನು ಧೃಢಪಡಿರುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರೊಳಗಿನ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯ ಕಂಡಿಯು ಒಂದು ಕಾಂಬಿನೇಷನ್ ಹೆಡ್‌ಗೇಟ್ ಅಥವಾ ಟರ್ನ್‌ಔಟ್ ಕಂಡಿಯೂ ಆಗಿದ್ದು ಅದೊಂದು ಅಳತೆ ಮಾಡುವ ಸಾಧನವೂ ಆಗಿದೆ. ಅಂಥ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮರದಿಂದ ಮಾಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗೆ ಯಾವುದೇ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ತೆರೆದಿಡಬಹುದಾದಂಥ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಜಾರು ಬಾಗಿಲುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇನ್ನಷ್ಟು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡಮಟ್ಟದ ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಕಂಡಿಯನ್ನೇರ್ಪಡಿಸಲು, ಒಟ್ಟಿಗೆ ಎರಡು ಬಾಗಿಲುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು, ಒಂದು ಬಾಗಿಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗು

1 ಉಳಿದ ಸಮಸ್ತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಇದ್ದಂತೆಯೇ ಇದ್ದು ಒಂದು ಕಂಡಿಯನ್ನು ಅಥವಾ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ಪಾತ್ರಷ್ಟು ತೆರೆದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ವಿಸರ್ಜನೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗದೆ, ಬದಿಗಳು, ತಳ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಹೊರಮೈ, ತೆರಪಿನಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ದೂರ ಇದ್ದಾಗಲೆಲ್ಲ, ಕಂಡಿಯ ಅಥವಾ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಂಕೋಚನ ಉಂಟಾಗುವುದು,

ವುದು. ನೀರೊಳಗಿನ, ಒಂದು ಕಂಡಿ 'ಹೆಡ್‌ಗೇಟ್' ಬಾಗಿಲುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಅಳತೆಯ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲ. ಆದಕಾರಣ ಅವುಗಳ ಬದಲು ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮ ಮಾದರಿಯ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಕ್ರಮೇಣ ಅಳವಡಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳ ಪ್ರಗತಿಯ ಫಲಿತಾಂಶವಾಗಿ, ಒಳವ್ಯಾಸ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರುವ ವಾಣಿಜ್ಯ ತೂಬುಗಳನ್ನು, ನೀರನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಸಾಧನಗಳಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕ್ಯಾಲ್ಕೊವಿಟರ್ ಗ್ರೇಟ್ಸ್) ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಬಾಗಿಲುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ಅರ್ಧ ಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಏರುತ್ತಿರುವ ನೀರನ್ನು ಅಳೆದು, ವಿವಿಧ ಬಾಗಿಲುಗಳ ತೆರವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಘನ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ವಕ್ರರೇಖೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕೋಷ್ಟಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸರಬರಾಜುಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ್ನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೂ ಹೊರಗಂಡಿಯಿಂದ ಹರಿದುಹೋದ ನೀರಿನ ಕಾಲುವೆಯ ಹೊರವ್ಯೆ ಮಟ್ಟಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇ, ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕ್ಯಾಲ್ಕೊವಿಟರ್‌ಗೇಟ್‌ಗೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಅಳತೆ ಗುರುತು ಮಾಡದೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ವಿಸರ್ಜನೆಯ ನಕ್ಷೆಯನ್ನೂ ಒಂದು ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನೂ ತಯಾರಕರು ಕೊಡುತ್ತಾರೆ.

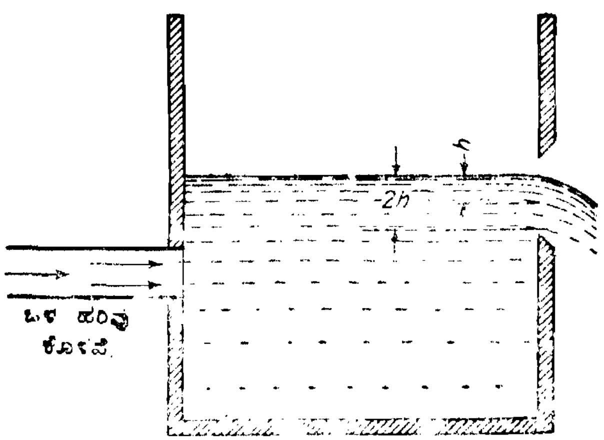
ಅನೇಕ ಗಣಕಾರ-ಅಂಗುಲ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ಚಾತುರ್ಯದಿಂದ ತಯಾರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ, ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ತೆರಪಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರುವ ಕಂಡಿ ಬಿಲ್ಲೆ ಮತ್ತು ಬೇಕಾದ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಕ್ರಮಗೊಳಿಸುವ ಕೆಲವು ಸಹಾಯಕ ಸಾಧನಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ರಚನೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ರಚನೆಯ ಮೂಲಕ ಮಾಡುವ ಅಳತೆಯ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆ, ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ, (1) ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟಕ್ಕೂ - ಕಂಡಿಯ ಎತ್ತರಕ್ಕೂ ಇರುವ ದಾಮಾಷೆ, (2) ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಎಷ್ಟು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆಯಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದೋ ಅಥವಾ ನಿರ್ವಹಿಸಬಹುದೋ ಆ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆ, (3) ಸಮೀಪಿಸುವ ವೇಗ, (4) ಇಡಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆ, (5) ನೀರು ಚಿಮ್ಮುಗೆಯ ಸಂಕೋಚನಗಳನ್ನು ಅಡ್ಡಿಪಡಿಸುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಮತ್ತು ಮುಳುಗಿ ಹೋಗದಿರುವುದು ಇವುಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದು.

ಆತಂಕವಿಲ್ಲದೆ, ನೀರು ಹರಿಯುವ ಕಂಡಿಗಳ ಮೂಲಕ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಕಂಡಿಯ ಎತ್ತರ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ ಇರಕೂಡದು. ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಕಷ್ಟ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, . ಹೆಚ್ಚಿನಂಶ ನೀರು ಹರಿದು ಹೋಗುವಂತೆ ಬಿಡುವ, ಹೊಂದಿಸಿ

ಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದಾದ ಒಂದು ಬಾಗಿಲು ಇಲ್ಲವೇ, ಬೇಕಾದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಒಂದು ತುದಿ ಕೋಡಿಯ (ಸ್ಪಿಲ್ ಕ್ರೆಸ್ಟ್) ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವು ಗಣಿಕಾರರ ಅಂಗುಲ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ, ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಅಳತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಎರಡೂ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬಹುದು. ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಂಕೋಚನದಿಂದ ಉಪಾಗಮನದ ವೇಗವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಬಹುದು.

6.3 ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಮೂಲಕ ಹರಿವು

ನೀರಿನ ಹೊರಸ್ರೋ ಮಟ್ಟವನ್ನು, ಕಂಡಿಯ ಮೇಲ್ತುದಿಗಿಂತ ಕೆಳಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುವವರೆಗೂ, ಕಡಮೆ ಮಾಡಿತೆಂದು ಊಹಿಸಿ (ಚಿತ್ರ 6.3), ಆಗ, 6.3 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ h ಮೂಲಕ ಸೂಚಿಸಿರುವಂತೆ, ಸರಾಸರಿ ವೇಗವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ



ಚಿತ್ರ 6.3: ಅಂಶತಃ ತುಂಬಿದ ಕಂಡಿಯ ಮೂಲಕ ಆದ ವಿಸರ್ಜನೆ, ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಆದ ವಿಸರ್ಜನೆಯಂತೆಯೇ ಇರುವುದೆಂದು ತೋರಿಸಿದೆ

ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟವು ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ, ಕಂಡಿಯ ತಳ ಅಂಚಿನ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಒಟ್ಟು ಆಳದ ಅರ್ಧದಷ್ಟಾಗಿರುವುದು. ಕಂಡಿಯ ಉದ್ದವನ್ನು L ಚಿನ್ಹೆಯ ಮೂಲಕ ತೋರಿಸಿದರೆ, ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ ಕೆಳಗೆ ನಿರೂಪಿಸಿದಂತೆ ಇರುತ್ತದೆ :

$$A = 2hL$$

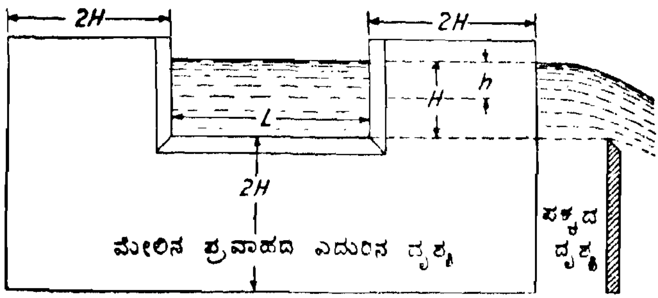
A ಯ ಈ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು 6.4 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದನ್ವಯ ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ಬರೆಯಬಹುದು:

$$Q= 2CLh\sqrt{2gh} = CLh^{\frac{3}{2}}\sqrt{2g} \qquad (6.6)$$

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ g ಯಿಂದಾಗಿ, ವೇಗವೃದ್ಧಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ $2C\sqrt{2g}$ ಗುಣಲಬ್ಧವನ್ನು ಒಂದೇ ಚಿಹ್ನೆಯ, ಎಂದರೆ C^1 ಯ ಮೂಲಕ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಆಗ ಅದರಿಂದ

$$Q= C' Lh^{\frac{3}{2}} \qquad (6.7)$$

ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 6.4 : ಸಂಪೂರ್ಣ ತುದಿಸಂಕೋಚನ ಸಹಿತ, ಒಂದು ನೀಳಚೌಕಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ.

ನೀರಿನ ಅಳತೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಬಳಸಲಾದ ಕೋಡಿ ಅಥವಾ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ಎಂಬ ಪದವನ್ನು, ಒಂದು ಪ್ರವಾಹದ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಕಟ್ಟಿರುವ ಒಂದು ಗೋಡೆಯಲ್ಲಿಯ ಕಚ್ಚು ಎಂಬ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಕಚ್ಚು ಚತುರಸ್ರಾಕಾರದಲ್ಲಿ ವಿಷಮ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದು 6.3 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಕಂಡಿ, ಅದು ಅಂಶತಃ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಹರಿಯುವಾಗ ಮೇಲಿನ ಪರಿಭಾಷೆಯ ಪ್ರಕಾರ, ಒಂದು ಕೋಡಿ ಅಥವಾ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಅಳೆಯುವಾಗ, ಒಟ್ಟು ಆಳವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು, ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದೆ ಮತ್ತು ಅದು ಅನುಕೂಲದಾಯಕ. ಎಂದರೆ 6.3 ನೆಯ ಚಿತ್ರದ 2h, H ಚಿಹ್ನೆಯ ಮೂಲಕ 6.4 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಒಟ್ಟು ಆಳ, ಸರಾಸರಿ ವೇಗದ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿಯ ಬಿಂದುವನ್ನು ತೋರಿಸದಿದ್ದರೂ, C^1 ಗುಣಕವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವ ಮೂಲಕ ಮಾತ್ರ ಅದನ್ನು 6.7 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದು 6.7 ನೆಯ ಸಮೀ

ಕರಣದಲ್ಲಿ h ಬದಲು ಅದರ ಸಮಾನವಾದ H/2 ಅನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರ ಫಲಿತಾಂಶವಾಗಿ, ಕೆಳಗಿನ ಸಮೀಕರಣಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ :

$$Q= C^{I}L \left(\frac{H}{2}\right)^{\frac{3}{2}}= \frac{C^{I}}{2^{\frac{3}{2}}}LH^{\frac{3}{2}} \qquad (6.8)$$

ಅಥವಾ

$$Q= C^{II}LH^{\frac{3}{2}}$$

ಇದರಲ್ಲಿ

$$C^{I} = \frac{C^{I}}{2^{\frac{3}{2}}}$$

ಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ ಮತ್ತು ವಿಷಮ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾಕಾರದ ಕೋಡಿಗಳ ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಬಗ್ಗೆ 6.8 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣ ಸಾಮಾನ್ಯ ರೂಪದ್ದಾಗಿದೆ. ಮೇಲೆ ತೋರಿಸಿದಂತೆ, ಅದು Q= AV ಎಂಬ ಮೂಲಭೂತ ಸಮೀಕರಣದ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತವಾಗಿದ್ದರೂ, 6.8 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬಳಸುವಲ್ಲಿ, ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುವ ಅಳತೆಗಳು ಯಾವುವೆಂದರೆ, ತುದಿಕೋಡಿ L ನ ಉದ್ದ, ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಆಳ H ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ವೇಗವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಅಳತೆಮಾಡುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿಲ್ಲ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ C ಎಂದು ತೋರಿಸಿರುವ C^{I} ಗುಣಕವನ್ನು ಅನೇಕ ಕೆಲಸಗಾರರು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ನಿರ್ಧರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ ಕೋಡಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ, ಅದು 3.33 ಆಗಿರುತ್ತದೆಂದು ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ, ಆದಕಾರಣ, ಹೆಚ್ಚು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ, ಕಡಿದಾದ ತುದಿ ಕೋಡಿ ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಸಮೀಕರಣ

$$Q= 3.33 \ LH^{\frac{3}{2}} \qquad (6.9)$$

ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ.

ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡದೆ, 6.9 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಕೋಡಿಯ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಉದ್ದ, ಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ ಹರಿವಿನ ಅಗಲದಷ್ಟೇ ಇರುವುದೋ, ಆ ಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಎಂದರೆ ತುದಿ ಸಂಕೋಚನಗಳಿಗೆಡೆಕೊಡದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು. 6.4 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂಥ ಸಂಪೂರ್ಣ ತುದಿಸಂಕೋಚನಗಳಿರುವ, ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ, ತುದಿಕೋಡಿಯ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ L ಉದ್ದವನ್ನು ಈ ಸಂಬಂಧದ ಮೂಲಕ, ಎಂದರೆ

$$L = L^{I} - 0.2H \qquad (6{\cdot}10)$$

ಮೂಲಕ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಇದರಲ್ಲಿ, L'= ತುದಿಕೋಡಿಯ ಅಳತೆಮಾಡಿರುವ ಉದ್ದ. 6.9ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದ ಮತ್ತು ಇತರ ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳ ವಾಸ್ತವಿಕ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿ, L= 1 ಎಂಬುದನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ಮತ್ತು H ನ ಅನೇಕ ಮೌಲ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ, ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ಕೋಷ್ಟಕಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವುದು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದೆ. 0 20 ರಿಂದ 1.24 ಅಡಿಗಳ ವರೆಗೆ H ನ ಮೌಲ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ, 6.9 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತವಾದ, ತುದಿಕೋಡಿಯ ಉದ್ದ ಒಂದು ಅಡಿಗೆ, ವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು 6.2 ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 0.45 ಅಡಿಯ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ H ಬಗ್ಗೆ, ತುದಿ ಸಂಕೋಚನವನ್ನು ದಮನಮಾಡಿರುವ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಒಂದು ಅಡಿ ಉದ್ದಕ್ಕೆ, ವಿಸರ್ಜನೆ 1.005 ಘನಅಡಿ ಆಗಿರುವವೆಂದು 1 ಮತ್ತು 3 ನೆಯ ಅಂಕಣಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಸಂಪೂರ್ಣ ತುದಿ ಸಂಕೋಚನವುಳ್ಳ, ಒಂದು ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಗೆ, ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಉದ್ದ, 6.10 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದ ಪ್ರಕಾರ ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ :

$$L = 1.00 - 0.2 \times 0.45 = 0.91$$ ಅಡಿ.

ಆದುದರಿಂದ, ಅಳತೆಮಾಡಿರುವ ಒಂದು ಅಡಿ ಉದ್ದಕ್ಕೆ, ವಿಸರ್ಜನೆ,
$1.005 \times 0.91 = 0.915$ ಘನ ಅಡಿಗಳು

ಬಹಳ ಹಿಂದೆ ಇಟಲಿ ದೇಶದ ಇಂಜನಿಯರ್ ಸಿಪೊಲ್ಲೆಟ್ಟಿ, ತುದಿ ಸಂಕೋಚನವನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿಲ್ಲದೆ, ವಿಸರ್ಜನೆಗೂ ತುದಿಕೋಡಿ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ನೇರವಾದ ದಾಮಾಷೆ ಇರುವುದಾಗಿ ನಂಬಲಾಗಿದ್ದ ಒಂದು ವಿಷಮ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಮಾದರಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ್ದರು. ಅದು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿರುವ ಕಾರಣ ಹೆಚ್ಚು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ. ವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಸಮೀಕರಣ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ :

$$Q = 3.37\, LH^{\frac{3}{2}} \qquad (6.11)$$

ಈ ವಿಷಮ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ 4 ಲಂಬಕೆ ಒಂದು ಸಮತಲ ಅಡ್ಡದ ಇಳಿಜಾರನ್ನು ಪಕ್ಕಗಳು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ, ಚಿತ್ರ 6 5. ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯ ಪಕ್ಕಗಳು ಹೊರ ಮುಖಕ್ಕೆ ಇಳಿಜಾರಾಗಿರುವ ಕಾರಣ, ಸ್ವಲ್ಪ ಮಣ್ಣಿನ ಸರಿಪಡಿಸುವಿಕೆ ಅಗತ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಷಯ ಒಂದನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ 6.11ನೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು 6.9ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಂತೆಯೇ ರಚಿಸಬಹುದು, 1 ರಿಂದ 18 ಅಡಿಗಳ ವರೆಗಿನ ತುದಿಯ ಉದ್ದದ ಬಗ್ಗೆ, 6.11 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ಗಣನೆ ಮಾಡಿದಂತೆ. ವಿಷಮ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ವಿಸರ್ಜನೆಗಳನ್ನು 6.3 ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

6.6 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ 90° ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಬಗ್ಗೆ, ನೀರಿನ ಅಡ್ಡ ಕೊಯ್ತದ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ $H \times H$ ಅಥವಾ H^2 ಆಗಿದೆ, ಆದುದರಿಂದ, 6.4 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ

$$Q = CH^2\sqrt{2gh} = C' H^{\frac{5}{2}}$$

ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿಸರ್ಜನೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ವಾಸ್ತವಿಕ ವಿಸರ್ಜನೆ ಸುಮಾರು

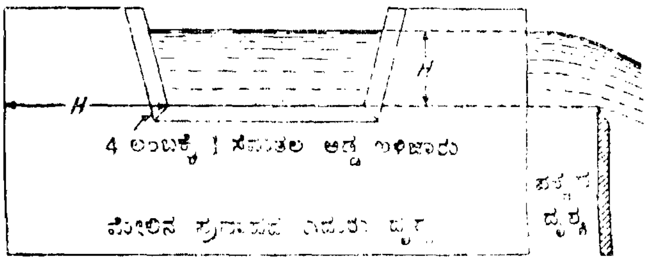
$$Q = 2.49H^{\frac{5}{3}}$$ ಆಗಿರುವುದು (6.12

ಕೋಷ್ಟಕ 6.2

ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ ಸೂತ್ರದ ಪ್ರಕಾರ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ತುದಿಯ ಒಂದು ಅಡಿಗೆ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಘನ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ (ಸೆಕೆಂಡ್-ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ) ವಿಸರ್ಜನೆ $Q = 3.33H^{\frac{3}{2}}$

1	2	3	1a	2a	3a	1b	2b	3b
ನೀರಿನ ಆಳ ಅಥವಾ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ, H		ಸೆಕೆಂಡ್-ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ (q)	ನೀರಿನ ಆಳ ಅಥವಾ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ, H		ಸೆಕೆಂಡ್-ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ (q)	ನೀರಿನ ಆಳ ಅಥವಾ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ, H		ಸೆಕೆಂಡ್-ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ (q)
ಅಡಿಗಳು	ಅಂಗುಲಗಳು		ಅಡಿಗಳು	ಅಂಗುಲ		ಅಡಿಗಳು	ಅಂಗುಲಗಳು	
0.20	2 3/8	0.298	0.55	6 5/8	1.358	0.90	10 13/16	2.843
.21	2 1/2	.320	.56	6 3/4	1.395	.91	10 15/16	2.890
.22	2 5/8	.344	.57	6 13/16	1.433	.92	11 1/16	2.938
.23	2 3/4	.367	.58	6 15/16	1.470	.93	11 3/16	2.986
.24	2 7/8	.392	.59	7 1/16	1.509	.94	11 1/4	3.035
.25	3	.416	.60	7 3/16	1.547	.95	11 3/8	3.083
.26	3 1/8	.442	.61	7 5/16	1.586	.96	11 1/2	3.132
.27	3 1/4	.467	.62	7 7/16	1.626	.97	11 5/8	3.181
.28	3 3/8	.493	.63	7 9/16	1.665	.98	11 3/4	3.230
.29	3 1/2	.520	.64	7 11/16	1.705	.99	11 7/8	3.280
.30	3 5/8	.547	.65	7 13/16	1.745	1.00	12	3.300
.31	3 3/4	.575	.66	7 15/16	1.785	1.01	12 1/8	3.380
.32	3 13/16	.603	.67	8 1/16	1.826	1.02	12 1/4	3.430
.33	3 15/16	.631	.68	8 3/16	1.867	1.03	12 3/8	3.481
.34	4 1/16	.660	.69	8 1/4	1.908	1.04	12 1/2	3.532
.35	4 3/16	.689	.70	8 3/8	1.950	1.05	12 5/8	3.583
.36	4 5/16	.719	.71	8 1/2	1.992	1.06	12 3/4	3.634
.37	4 7/16	.749	.72	8 5/8	2.034	1.07	12 13/16	3.686
.38	4 9/16	.780	.73	8 3/4	2.079	1.08	12 15/16	3.737
.39	4 11/16	.811	.74	8 7/8	2.120	1.09	13 1/16	3.789
.40	4 13/16	.842	.75	9	2.163	1.10	13 3/16	3.842
.41	4 15/16	.874	.76	9 1/8	2.206	1.11	13 5/16	3.894
.42	5 1/16	.906	.77	9 1/4	2.250	1.12	13 7/16	3.947
.43	5 3/16	.939	.78	9 3/8	2.294	1.13	13 9/16	4.000
.44	5 1/4	.972	.79	9 1/2	2.340	1.14	13 11/16	4.053
.45	5 3/8	1.005	.80	9 5/8	2.383	1.15	13 13/16	4.107
.46	5 1/2	1.039	.81	9 3/4	2.428	1.16	13 15/16	4.160
.47	5 5/8	1.073	.82	9 13/16	2.473	1.17	14 1/16	4.214
.48	5 3/4	1.107	.83	9 15/16	2.520	1.18	14 3/16	4.268
.49	5 7/8	1.142	.84	10 1/16	2.564	1.19	14 1/4	4.323
.50	6	1.177	.85	10 3/16	2.610	1.20	14 3/8	4.377
.51	6 1/8	1.213	.86	10 5/16	2.660	1.21	14 1/2	4.432
.52	6 1/4	1.249	.87	10 7/16	2.702	1.22	14 5/8	4.487
.53	6 3/8	1.285	.88	10 9/16	2.749	1.23	14 3/4	4.543
.54	6 1/2	1.321	.89	10 11/16	2.796	1.24	14 7/8	4.598

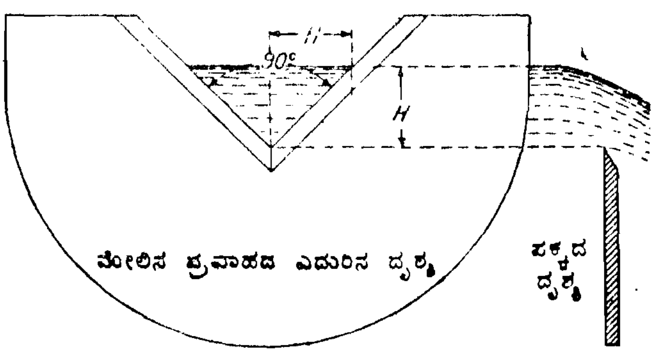
6.4 ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ 90° ತ್ರಿಕೋಣಕಾರದ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಗಳ ವಿಸರ್ಜನೆಗಳ ವಿವರಗಳಿವೆ.



ಚಿತ್ರ 6.5: ವಿಷಮ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾಕಾರದ ಅಥವಾ ಸಿಪೊಲೆಟ್ಟಿ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆ.

ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಕಂಡಿ ಸೂತ್ರಗಳ ಸಾರಾಂಶ

ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳ ಸಾಮ್ಯತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಮತ್ತು ಹಿಂದಿನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು, 6.5 ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದೆ. ಕ್ರೋಢೀ



ಚಿತ್ರ 6.6: 90° ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರದ ಕಚ್ಚು ಇರುವ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆ.

ಕರಿಸಲು, ಕಂಡಿಯು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಹರಿಯದೇ ಇರುವಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ h, H ಗೆ ಸಮನಾದಲ್ಲಿ $H \times H^{\frac{1}{2}} = H^{\frac{3}{2}}$ ಎಂದಾಗುವುದು

ಅಥವಾ ಪಕ್ಕದ ಸಂಕೋಚನವಿಲ್ಲದೆ ಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು 6.9 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದ ರೂಪ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಪಕ್ಕಗಳು ಸಂಕೋಚನವಾದಲ್ಲಿ, L ತುದಿಯ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಅಗಲ, ಎರಡೂ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ, 0.1 H ನಷ್ಟು ಕಡಮೆಯಾಗುವುದು. ವಿಷಮ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯು, 4 ಕ್ಕೆ 1ರಷ್ಟಿರುವ ಪಕ್ಕದ ಇಳಿಜಾರುಗಳು, ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯಷ್ಟೆ ಹರಿವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಒಂದೇ ಒಂದು ವ್ಯತ್ಯಾಸವೆಂದರೆ, *ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಗುಣಕದಲ್ಲಿ, 3.33ರಿಂದ 3.37 ರವರೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ* ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವುದು.

90° ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ $H^{5/2}$ ದಾಮಾಷಾನುಸಾರವಾದ ಹರಿವು ಇರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ, ನೀರಿನ ಉದ್ದವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಮತ್ತು L, Hಗೆ ಸಮನಾಗುತ್ತದಲ್ಲದೆ $H \times H^{3/2} = H^{5/2}$ ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿದಂತೆ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ, ಸಂಕೋಚನಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ನಷ್ಟಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಗುಣಕವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕು.

ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಗುಣಕದ ಮೇಲೆ ಎಲ್ಲೆ ರಚನೆಯ ಪರಿಣಾಮ

ಒಂದು ಕಂಡಿಯ ಅಥವಾ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯ ಮುಂದುಗಡೆ ಒಂದು ಸಂಗ್ರಹವಾದಾಗ, ಹರಿವು ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಈ ಅಳತೆ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮಾದ ಉಂಟಾಗುವ ದೊಡ್ಡ ಕಾರಣಗಳಲ್ಲಿ ಇದೂ ಒಂದು. ಹಿಂದಿನ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಕಂಡಿ ಮತ್ತು ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆ ಸೂತ್ರಗಳು, ಸರಾಸರಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತವೆ. ಅವು ಎಲ್ಲೆ ರಚನೆಯಲ್ಲಿಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಸ್ಥಾಪನೆಗಳು ಪ್ರಮಾಣ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಇರದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಕಂಡಿ ಮತ್ತು ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆ ಸೂತ್ರಗಳ ಬಗ್ಗೆ, ಇನ್ನೂ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ವಿಸರ್ಜನೆ ಗುಣಕವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು 6.7 ನೆಯ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಕೆಳಗಿನ ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಂಡಿಗ Cd ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಗುಣಕವು b ತೆರಪಿನ ಎತ್ತರದ ಮತ್ತು ತೆರಪಿನ ಕೇಂದ್ರದ ಮೇಲಿನಿಂದ ಇರುವ ನೀರಿನ ಆಳದ ಒಂದು ಕಾರ್ಯದಿಂದ ಲಭಿಸಿದೆ,

$$Q = Cd\ A \sqrt{2gh} \qquad (6.13)$$

ಕೋಷ್ಟಕ 6.3

ಸಿಪ್ಪೊಲ್ಲೆಟ್ಟಿಯವರ ವಿಷಮ ಸಮನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾಕಾರದ ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಆಗುವ ವಿಸರ್ಜನೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉದ್ದಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಒತ್ತಡಮಟ್ಟಗಳಿಗೆ ಸೂತ್ರ : $Q= 3.372H^{\frac{3}{2}}$

ತುದಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟ, H		ತುದಿಕೋಡಿಯ ಉದ್ದ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ											
ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ	ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ	1	1½	2	2½	3	3½	4	5	7½	10	12½	15
		ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಘನಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ											
0.21	2½	0.324	0.49	0.65	0.81	0.97	1.13	1.30	1.62	2.43	3.24	4.05	4.86
.22	⅝	.347	.52	.69	.87	1.04	1.22	1.39	1.74	2.61	3.47	4.34	5.21
.23	¾	.371	.56	.74	.93	1.11	1.30	1.49	1.86	2.79	3.71	4.64	5.57
.24	⅞	.396	.59	.79	.99	1.19	1.39	1.58	1.98	2.97	3.96	4.95	5.94
.25	3	.421	.63	.84	1.05	1.26	1.47	1.68	2.10	3.16	4.21	5.26	6.31
.26	3⅛	.446	.67	.89	1.12	1.34	1.56	1.79	2.23	3.35	4.46	5.58	6.70
.27	¼	.473	.71	.94	1.18	1.42	1.65	1.89	2.36	3.54	4.72	5.90	7.09
.28	⅜	.499	.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.49	3.74	4.99	6.24	7.48
.29	½	.527	.79	1.05	1.32	1.58	1.84	2.10	2.63	3.94	5.26	6.57	7.89
.30	⅝	[illegible]	.83	[illegible]	1.38	1.66	1.94	2.21	2.77	4.15	5.53	6.92	8.30
.31	3¾	.....	.87	1.16	1.45	1.74	2.03	2.32	2.91	4.36	5.81	7.26	8.72
.32	⅞	.....	.91	1.22	1.52	[illegible]	2.13	2.44	3.05	4.57	6.09	7.62	9.14
.33	4	.....	.96	1.28	1.60	1.91	2.23	2.55	3.19	4.79	6.38	7.98	9.57
.34	⅛	.....	1.00	1.34	1.67	2.00	2.34	2.67	3.34	5.01	6.67	8.34	10.01
.35	¼	.....	1.05	1.39	1.74	2.09	2.44	2.79	3.49	5.23	6.97	8.71	10.46
.36	4⅜	.....	1.09	1.45	1.82	2.18	2.54	2.91	3.64	5.45	7.27	9.09	10.91
.37	½	.....	1.14	1.52	1.89	2.27	2.65	3.03	3.79	5.68	7.59	9.47	11.37
.38	9/16	.....	1.18	1.58	1.97	2.37	2.76	3.15	3.94	5.91	7.89	9.86	11.83
.39	⅝	.....	1.22	1.64	2.05	2.46	2.87	3.28	4.10	6.15	8.20	10.25	12.30
.40	¾	.....	1.28	1.70	2.13	2.56	2.98	3.41	4.26	6.39	8.52	10.66	12.78
.41	4⅞	.....	1.33	1.77	2.21	2.66	3.09	3.54	4.42	6.63	8.84	11.05	13.26
.42	5	.....	1.37	1.83	2.29	2.75	3.21	3.67	4.58	6.87	9.16	11.45	13.75
.43	⅛	.....	1.42	1.90	2.37	2.85	3.32	3.80	4.75	7.12	9.49	11.87	14.24
.44	¼	.....	1.47	1.96	2.46	2.95	3.44	3.93	4.91	7.37	9.83	12.28	14.74
.45	⅜	.....	1.52	2.03	2.55	3.05	3.55	4.07	5.09	7.62	10.16	12.70	15.24
.46	5½	.....	1.58	2.10	2.63	3.15	3.68	4.20	5.26	7.88	10.50	13.13	15.76
.47	⅝	.....	1.63	2.17	2.71	3.25	3.79	4.34	5.42	8.14	10.85	13.56	16.27
.48	¾	.....	1.68	2.24	2.80	3.36	3.92	4.48	5.60	8.40	11.20	14.00	16.79
.49	⅞	.....	1.73	2.31	2.89	3.47	4.04	4.62	5.77	8.66	11.56	14.45	17.32
.50	6	.....	1.79	2.38	2.98	3.57	4.17	4.76	5.95	8.93	11.90	14.88	17.85
.51	6⅛	.....	1.84	2.45	3.07	3.68	4.29	4.90	6.13	9.20	12.26	15.33	18.39
.52	¼	.....	1.89	2.52	3.16	3.79	4.42	5.05	6.31	9.47	12.62	15.78	18.94
.53	⅜	.....	1.95	2.60	3.25	3.90	4.55	5.20	6.50	9.74	12.99	16.24	19.49
.54	½	.....	2.00	2.67	3.34	4.01	4.68	5.34	6.68	10.02	13.36	16.70	20.04
.55	⅝	.....	2.06	2.75	3.43	4.12	4.81	5.49	6.87	10.30	13.73	17.17	20.60
.56	6¾	.....	2.12	2.83	3.53	4.23	4.94	5.64	7.06	10.58	14.11	17.64	21.16
.57	⅞	.....	2.17	2.90	3.62	4.35	5.07	5.80	7.24	10.87	14.49	18.11	21.73
.58	7	.....	2.23	2.97	3.72	4.46	5.20	5.95	7.44	11.15	14.87	18.59	22.31
.59	⅛	.....	2.29	3.05	3.81	4.58	5.34	6.10	7.63	11.44	15.26	19.07	22.89
.60	¼	.....	2.35	3.13	3.91	4.69	5.48	6.26	7.82	11.74	15.65	19.56	23.47

ಕೋಷ್ಟಕ 6.3 (ಮುಂದುವರಿದಿದ್ದು)

ತುದಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟ, *H*		ಕಾಡಿಕೋಡಿಯ ಉದ್ದ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ										
ಅಡಿ ಗಳಲ್ಲಿ,	ಅಂಗುಲ ಗಳಲ್ಲಿ	2	2½	3	3½	4	5	7½	10	12½	15	18
		ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಘನಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ										
0.61	7⅜	3.21	4.01	4.81	5.61	6.42	8.02	[illegible]	16.04	20.05	24.06	28.87
.62	½	3.29	4.11	4.93	5.75	6.57	[illegible]	12.33	[illegible]	20.54	24.65	29.58
.63	9/16	3.37	4.21	5.05	5.89	[illegible]	8.42	12.63	16.83	[illegible]	25.25	30.30
.64	⅝	3.45	4.31	5.17	6.03	6.89	8.62	12.93	17.24	21.55	25.86	31.03
.65	¾	3.53	4.41	5.29	6.18	7.00	8.82	[illegible]	17.64	22.05	26.46	31.76
.66	7⅞	3.61	4.51	5.42	6.32	7.22	9.03	[illegible]	[illegible]	22.56	27.08	32.49
.67	8	3.69	4.62	5.54	6.46	7.39	9.23	13.85	18.46	[illegible]	27.70	33.23
.68	⅛	3.78	4.72	5.66	6.61	7.55	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	28.32	33.98
.69	¼	3.86	4.82	5.79	6.75	7.72	9.65	14.47	[illegible]	[illegible]	28.94	34.73
.70	⅜	3.94	4.93	5.92	6.90	7.89	9.86	14.79	19.72	24.65	29.58	35.49
.71	8½	4.03	5.04	6.04	7.05	8.06	10.07	[illegible]	20.14	[illegible]	30.21	36.25
.72	⅝	4.11	5.14	6.17	7.20	8.23	10.28	15.43	20.57	25.71	30.85	37.03
.73	¾	4.20	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10.50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	37.80
.74	⅞	4.29	5.36	[illegible]	7.50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	32.15	38.58
.75	9	4.37	5.47	6.56	7.65	8.75	10.93	16.40	[illegible]	[illegible]	32.80	39.36
.76	9⅛	4.46	5.58	6.69	7.81	8.92	11.15	16.73	22.31	27.88	33.46	40.15
.77	¼	4.55	5.69	6.82	[illegible]	9.10	11.37	17.06	22.75	28.43	34.12	40.95
.78	⅜	4.64	5.80	[illegible]	[illegible]	9.28	[illegible]	17.39	23.19	28.99	34.79	41.75
.79	½	[illegible]	[illegible]	7.09	[illegible]	[illegible]	[illegible]	17.73	23.64	29.55	35.46	42.55
.80	⅝	4.82	6.02	7.23	8.43	9.64	[illegible]	[illegible]	[illegible]	30.11	36.13	43.36
.81	9¾	4.91	6.14	7.36	8.59	[illegible]	[illegible]	18.41	24.54	30.68	36.81	44.18
.82	⅞	5.00	6.25	7.50	8.75	[illegible]	12.50	18.75	[illegible]	31.25	37.50	45.00
.83	10	[illegible]	[illegible]	7.64	[illegible]	10.18	[illegible]	19.09	[illegible]	31.82	38.19	45.82
.84	⅛	5.18	[illegible]	7.78	9.07	10.37	12.96	19.44	25.92	[illegible]	38.88	46.65
.85	¼	5.28	6.60	7.92	[illegible]	[illegible]	13.19	[illegible]	26.38	[illegible]	39.57	47.49
.86	10⅜	5.37	6.71	8.06	9.40	[illegible]	[illegible]	[illegible]	26.85	[illegible]	40.28	48.33
.87	½	5.46	[illegible]	8.20	[illegible]	[illegible]	[illegible]	20.49	27.32	34.15	40.97	49.18
.88	9/16	5.56	6.95	8.34	[illegible]	11.12	[illegible]	20.84	27.79	34.74	41.69	50.03
.89	⅝	5.65	7.07	8.48	9.89	11.31	14.13	21.20	28.27	35.33	42.40	50.88
.90	¾	5.75	7.19	8.62	10.06	11.50	14.37	21.56	28.75	35.93	43.12	51.74
.91	10⅞	....	7.31	8.77	10.23	[illegible]	14.61	[illegible]	29.23	[illegible]	43.84	52.61
.92	11	....	7.43	8.91	10.40	[illegible]	[illegible]	22.28	29.71	37.14	44.56	53.48
.93	⅛	....	7.55	9.06	[illegible]	12.08	15.10	22.65	[illegible]	37.74	45.29	54.35
.94	¼	....	7.67	9.20	10.74	12.27	15.34	23.01	30.68	38.35	46.02	55.23
.95	⅜	....	7.79	[illegible]	10.91	12.47	[illegible]	23.38	[illegible]	38.97	46.76	56.11
.96	11½	....	7.92	9.50	11.08	[illegible]	15.83	23.75	31.67	39.58	47.50	57.00
.97	⅝	....	8.04	9.65	11.26	12.87	16.08	24.12	32.16	40.20	48.24	57.89
.98	¾	....	8.17	9.80	11.43	13.06	16.33	24.49	32.66	40.83	48.99	58.79
.99	⅞	....	8.29	9.95	11.61	13.27	16.58	24.87	33.16	41.45	49.74	59.69
1.00	12	....	8.42	10.10	11.78	13.47	16.83	25.25	33.67	42.08	50.50	60.60

ಕೋಷ್ಟಕ 6.4

90° ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರದ ಕಚ್ಚು ಇರುವ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆ * ವಿಸರ್ಜನೆ ಕೋಷ್ಟಕ.

ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ,	ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ	ಸೆಕೆಂಡ್ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ (q)	ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ	ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ	ಸೆಕೆಂಡ್ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನ (q)	ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ	ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ,	ಸೆಕೆಂಡ್ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ (q)
0.20	2 3/8	0.046	0.55	6 5/8	0.564	0.90	10 13/16	1.92
.21	2 1/2	.052	.56	6 3/4	.596	.91	10 15/16	1.97
.22	2 5/8	.058†	.57	6 13/16	.617	.92	11 1/16	2.02
.23	2 3/4	.065	.58	6 15/16†	.644	.93	11 3/16†	2.08
.24	2 7/8	.072	.59	7 1/16	.672	.94	11 1/4	2.13
.25	3	.080†	.60	7 3/16†	.700	.95	11 3/8	2.19
.26	3 1/8	.088†	.61	7 5/16†	.730	.96	11 1/2	2.25
.27	3 1/4	.096†	.62	7 7/16†	[illegible]	.97	11 5/8	2.31
.28	3 3/8	.106	.63	7 9/16†	.79†	.98	11 3/4	2.37
.29	3 1/2	.115	.64	7 11/16†	[illegible]	.99	11 7/8	2.43
.30	3 5/8	.125†	.65	7 13/16†	.854	1.00	12	2.49
.31	3 3/4	.136†	.66	7 15/16†	.887	1.01	12 1/8	2.55
.32	3 13/16	.147	.67	8 1/16†	.921	1.02	12 1/4	2.61
.33	3 15/16	.159	.68	8 3/16†	.95†	1.03	12 3/8	2.68
.34	4 1/16	.171†	.69	8 1/4†	[illegible]	1.04	12 1/2	2.74
.35	4 3/16	[illegible]	.70	8 3/8†	1.0†	1.05	12 5/8	2.81
.36	4 5/16	.197	.71	8 1/2	1.06	1.06	12 3/4	2.87
.37	4 7/16	.211	.72	8 5/8†	1.10	1.07	12 13/16	2.94
.38	4 9/16	.226	.73	8 3/4†	1.14	1.08	12 15/16	3.01
.39	4 11/16	.240	.74	8 7/8	1.1†	1.09	13 1/16	3.08
.40	4 13/16	.25†	.75	9	1.22	1.10	13 3/16	3.15
.41	4 15/16†	.272	.76	9 1/8	1.26	1.11	13 5/16	3.22
.42	5 1/16	.289	.77	9 1/4	1.30	1.12	13 7/16	3.30
.43	5 3/16	.306	.78	9 3/8	1.34	1.13	13 9/16	3.37
.44	5 1/4	.324†	.79	9 1/2	1.3†	1.14	13 11/16	3.44
.45	5 3/8	.34†	.80	9 5/8	1.4†	1.15	13 13/16	3.52
.46	5 1/2	.362†	.81	9 3/4†	1.48	1.16	13 15/16	3.59
.47	5 5/8	.382	.82	9 13/16	1.52	1.17	14 1/16	3.67
.48	5 3/4	.403	.83†	9 15/16	1.57	1.18	14 3/16	3.75
.49	5 7/8	.424	.84	10 1/16	1.61	1.19	14 1/4	3.83
.50	6	.445	.85	10 3/16	1.6†	1.20	14 3/8	3.91
.51	6 1/8	.468	.86	10 5/16	1.71	1.21	14 1/2	3.99
.52	6 1/4	.491	.87	10 7/16	1.76	1.22	14 5/8	4.07
.53	6 3/8	.515	.88	10 9/16	1.81	1.23	14 3/4	4.16
.54	6 1/2	.539	.89	10 11/16	1.86	1.24	14 7/8	4.24
						1.25	15	4.33

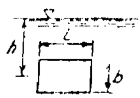
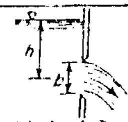
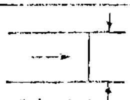
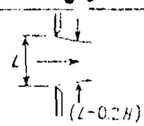
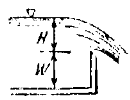
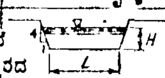
* $Q= 2.49^{2.48}$ ಸೂತ್ರದ ಪ್ರಕಾರ ಲೆಕ್ಕಮಾಡಿದೆ.

6.7 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಿಂದ 0.61 ನೆಯ ಗುಣಕ b/h = 0 ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಸಂವಾದಿಯಾಗಿದ್ದರೂ ಸದಾ ಹೀಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ 6.9 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ 3.33 ಗುಣಕ, 6.4ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಾದ 0.22 ರ h/(h + w)ನ ಒಂದು ಮೌಲ್ಯಕ್ಕೆ ಸಂವಾದಿಯಾಗಿರುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ತುದಿಯಿಂದ ಆಳ, ಕೆಳಗಿನಿಂದ

ಕೋಷ್ಟಕ 6.5

ಕಿಂಡಿ ಮತ್ತು ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆ ಸೂತ್ರಗಳ ಸಾರಾಂಶ

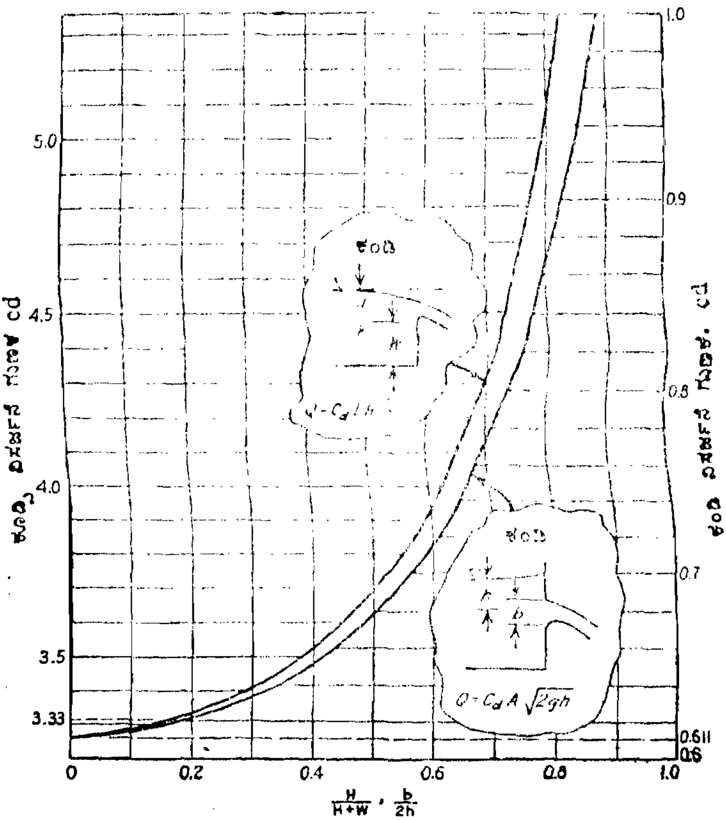
ಅಳೆಯುವ ವಿಧಾನ (ಎಲ್ಲ ಕಡಿದಾದ ತುದಿ)	ದೃಶ್ಯಗಳು		ಸೂತ್ರಗಳು	ಸಮೀಕರಣ ಸಂಖ್ಯೆ
ಕಿಂಡಿ	 ಎದುರು ದೃಶ್ಯ	 ಪಕ್ಕದ ದೃಶ್ಯ	$Q = 0.61A\sqrt{2gh}$	(6.5)
ಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ (ಸಂಕೋಚನ ಇಲ್ಲದ್ದು)	 ಮೇಲಿನ ದೃಶ್ಯ		$Q = 3.33LH^{3/2}$	(6.9)
ಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ (ಸಂಕೋಚನ ಇರುವುದು)	 ಮೇಲಿನ ದೃಶ್ಯ	 ಪಕ್ಕದ ದೃಶ್ಯ	$Q = 3.33(L - 0.2H)H^{3/2}$	(6.9) ಮತ್ತು (6.10)
ಉಭಯ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆ	 ತುದಿ ದೃಶ್ಯ		$Q = 3.37LH^{3/2}$	(6.11)
90° ತ್ರಿಕೋಣಾಕೃತಿಯ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ	 ತುದಿ ದೃಶ್ಯ		$Q = 2.49H^{5/2}$	(6.12)

ತುದಿಯ ಅಂತರದ ಮೂರನೆ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟಿರುವುದು. ಆದಕಾರಣ, ತುದಿಯಿಂದ ಕೆಳಗೆ 3 H ಗಿಂತ ತಳವು ಬೇರೆಯೇ ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, 6.7 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಗುಣಕವನ್ನು, ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಮುಂದಿನ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು :

ಒಂದು ಸಂಕುಚಿತ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಅಥವಾ ವಿಷಯ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಇದೇ ಗುಣಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಆಗಾಗ, ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಹಿಂದೆ ಒಂದು ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಆಗ

ರೇಖಾಗಣಿತವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುವಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾರ್ಪಾಡಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಳತೆಮಾಡುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟದಿಂದ, ಯಾವಾಗಲೂ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗು



ಚಿತ್ರ 6.7: ಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಮತ್ತು ಕಂಡಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಎಲ್ಲ ರಚನೆಯ ಸಹಿತ ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಗುಣಕಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ,

$$Q = C_d L H^{\frac{3}{2}} \qquad (6.14)$$

ತ್ತದೆ. 6.8 ನೆಯ ಚಿತ್ರ, ಒಂದು ಸಂಗ್ರಹದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಸಂಭವಿಸುವ ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು 6.6 ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಅವಶ್ಯ

ವಿರುವ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, P/W = 0.25 ಮತ್ತು X/W = 1.0 ಆದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಹರಿವಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ ಎಂಟರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ಇದು, 6.7 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಪರಿಷ್ಕೃತ ಗುಣಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡದ್ದರಿಂದ, ವಿಸರ್ಜನೆಯಲ್ಲಿ ಆದ ಹೆಚ್ಚಳವೇ ಹೊರತು 3.33 *ನೆಯ ಗುಣಕವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು, 6.9 ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದ ವಿಸರ್ಜ*ನೆಯಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಡಬೇಕು.

ಕೋಷ್ಟಕ 6.6

ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಹಿಂದೆ ಒಂದು ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿ ಅದರಿಂದ ವಿಸರ್ಜನೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಶೇಕಡಾ ಹೆಚ್ಚಳ

$\frac{P}{W}$			$\frac{X}{W}$			
	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5*
0	0	10	13	15	16	16
0.25	0	5	8	10	10	10
0.50	0	3	4	5	6	6
0.75	0	1	2	2	3	3
1.00	0	0	0	0	0	0

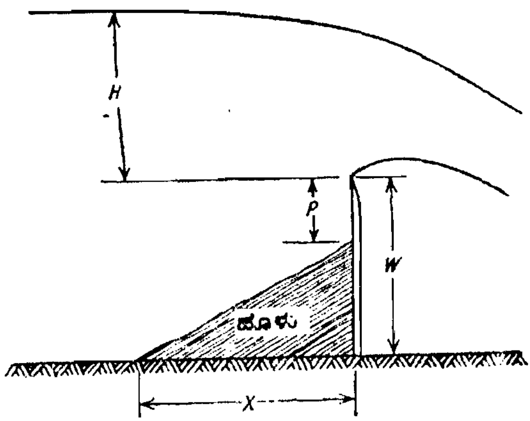
*ಸುಮಾರು 3.0 ಗಿಂತ ಅಧಿಕ X/W ನ ಮೌಲ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ, ವಿಸರ್ಜನೆಯಲ್ಲಿಯ ಹೆಚ್ಚಳ X/W ನ ದೊಡ್ಡ ಮೌಲ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ, ಹೆಚ್ಚಳವು ಸೊನ್ನೆಗೆ ಇಳಿಯುವ ತನಕ ಕಡಮೆಯಾಗುವುದು.

ಕಂಡಿ ಮತ್ತು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 5 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತಪ್ಪಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೂ, ಎಲ್ಲೆಯ ರಚನೆ, ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ, ಶೇಕಡಾ 5 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆ ಅವಶ್ಯಕವಿದ್ದಾಗ ಬಳಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿರುವ ಸಂಶೋಧಕರು ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸಿರುವ ಮಾದರಿಗನುಸಾರವಾಗಿ, ಅಳತೆ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಅನುಸರಿಸಬೇಕು. ಅನೇಕ ಸೂತ್ರಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು, ಹಾಗೆ ಹೇಳುವುದಾದಲ್ಲಿ, ಅಲ್ಪ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಎಲ್ಲೆ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವುದು. ಅನೇಕ ನೀರಾವರಿ ಕಾಮಗಾರಿಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗಿರುವ, ಸಾಕಷ್ಟು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿರುವಂಥ, ಸರಳ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಇಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಕಂಡಿಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳು

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಕಂಡಿಗಳ Q ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಮೇಲೆ, H

ತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ಶೇಕಡಾ 5ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆ ಅವಶ್ಯಕವಿದ್ದಾಗ ಬಳಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿರುವ ಸಂಶೋಧಕರು ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸಿರುವ ಮಾದರಿಗನುಸಾರವಾಗಿ, ಅಳತೆ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಅನುಸರಿಸಬೇಕು. ಅನೇಕ ಸೂತ್ರಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 6.8: ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಹಿಂದೆ ಒಂದು ಸಂಗ್ರಹದ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ನಕ್ಷೆ. 6.6 ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದೊಂದಿಗೆ ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ನೀರಿನ ಆಳದ ಬದಲಾವಣೆಯ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕಾದುದು ಅಗತ್ಯ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರವಾಹ, H ಆಳ ಇಮ್ಮಡಿಯಾಗುವ ತನಕ, ಹೆಚುತ್ತಾ ಹೋದಲ್ಲಿ, ಅಡ್ಡನೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ A ಇಮ್ಮಡಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು 2.8 ಪಟ್ಟಿನಷ್ಟು Q ವಿಸರ್ಜನೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ; ಆದರೆ ವಿಷಮ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ, H ನ್ನು ಇಮ್ಮಡಿ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ ಎರಡರಷ್ಟಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಧಿಕವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು 2.88 ಪಟ್ಟಿನಷ್ಟು ವಿಸರ್ಜನೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ಒಂದು ತ್ರಿಕೋಣದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ H ನ್ನು ಇಮ್ಮಡಿ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ, ನಾಲ್ಕರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಿಸರ್ಜನೆ ಸುಮಾರು 5.66 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಮುಳುಗಿರುವ ಕಂಡಿಯ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ವಿಸರ್ಜನೆ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ H ನೀರಿನ ಆಳವನ್ನು ಎರಡರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಕ್ಷೇತ್ರಫಲದಲ್ಲಿ, ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು Q ವಿಸರ್ಜನೆ ಮೊದಲಿನ ವಿಸರ್ಜನೆಯ 1·4 ಪಟ್ಟು ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿನಂತೆಯೇ ಹೋಲಿಕೆಗಳನ್ನು ಆಳದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಡ

ಬಹುದು. ಇದರ ಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ ಮತ್ತು ವಿಷಮ ಸಮಾನಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, H ಆಳದ ಮೂರು ಅರ್ಧಗಳ ಶಕ್ತಿಯಷ್ಟು. ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಐದು ಅರ್ಧಗಳ ಶಕ್ತಿಯಷ್ಟು, ಮತ್ತು ನೀರೊಳಗಿನ ಕಂಡಿಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟದ ಒಂದು ಅರ್ಧ ಶಕ್ತಿಯಷ್ಟು, ವಿಸರ್ಜನೆ Q, ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಮರೆಯಬಾರದು. ನೀರಿನ ಆಳದ ವ್ಯತ್ಯಾಸದೊಂದಿಗೆ ಆಗುವ ವಿಸರ್ಜನೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಗೂ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗಳಿಗೂ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧವಿರುವುದರಿಂದ, ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಮೇಲೆ ಇಸ್ಟು ಆಳದ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ತೋರಿಸಲು 6.9ನೆಯ ಚಿತ್ರದ ವಕ್ರರೇಖೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದೆ. ಈ ವಕ್ರರೇಖೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು 6.1 ರಿಂದ 6.4 ವರೆಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ಮೇಲಿನ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಸ್ಥಿರಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

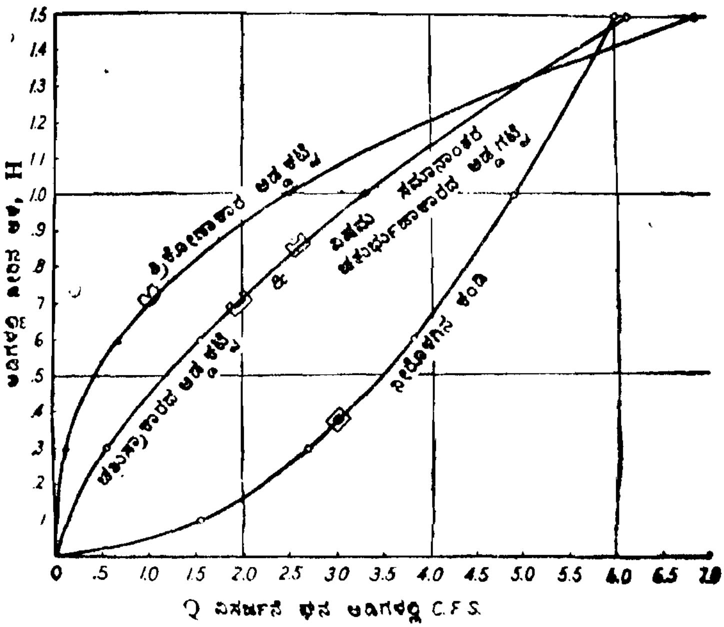
ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳ ಅನುಕೂಲ ಮತ್ತು ಅನನುಕೂಲಗಳು

ನೀರನ್ನು ಅಳತೆಮಾಡಲು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳ ಅನುಕೂಲಗಳಾವುವೆಂದರೆ: 1) ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತ 2) ರಚನೆಯ ಸರಳತೆ ಮತ್ತು ಸೌಲಭ್ಯ 3) ಜೊಂಡು ಅಥವಾ ತೇಲುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಆತಂಕ ಇಲ್ಲದಿರುವುದು ಮತ್ತು 4) ಬಾಳಿಕೆ.

ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳ ಅನನುಕೂಲಗಳಾವುವೆಂದರೆ: 1) ಸಮತಲಮಟ್ಟದ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ, ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ನೀರಿನ ಹೊರಮೈಯ ಗಣನೀಯ ಪತನ ಅವಶ್ಯವಾಗಿರಬೇಕಾದುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯತಃ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. 2) ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳ ಮೇಲೆ ಗರಸು, ಮರಳು ಮತ್ತು ಒಂಡು ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುದರಿಂದ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ನೀರಿನ ಅಳತೆಗೆ ತೊಂದರೆಯಾಗುವುದು.

ನೀರೊಳಗಿನ ಕಂಡಿಯ ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಯೋಜನವೇನೆಂದರೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟದ ನಷ್ಟ ಕಡಮೆ ಅಥವಾ ಕಂಡಿಯ ಕೆಳ ಪ್ರವಾಹದ ಪಕ್ಕಗಳಿಗೂ ಕಂಡಿಯ ಮೇಲಿನ ಪ್ರವಾಹದ ನೀರಿನ ಹೊರಮೈ ಎತ್ತರಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ, ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಎತ್ತರದಿಂದ ನೀರು ಬೀಳದಿರುವಂಥ ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಇಳಿಜಾರುಗಳುಳ್ಳ ಕಾಲುವೆ ಮತ್ತು ಬಸಿಚರಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ, ಅದನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಅದರ ಜೊತೆ, ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳ ಬೇರೆಡೆ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿರುವ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಕಂಡಿಗಳು ಹೊಂದಿವೆ.

ಕಂಡಿಗಳ ಬಹಳ ದೊಡ್ಡ ಅನನುಕೂಲಗಳಿವು : (1) ತೇಲುತ್ತಿರುವ ಕಸಕಡ್ಡಿಯ ಸಂಗ್ರಹ ಮತ್ತು (2) ಕಂಡಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮರಳು ಮತ್ತು ಒಂಡು ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಅಳತೆಗ ಬಾಧಕ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

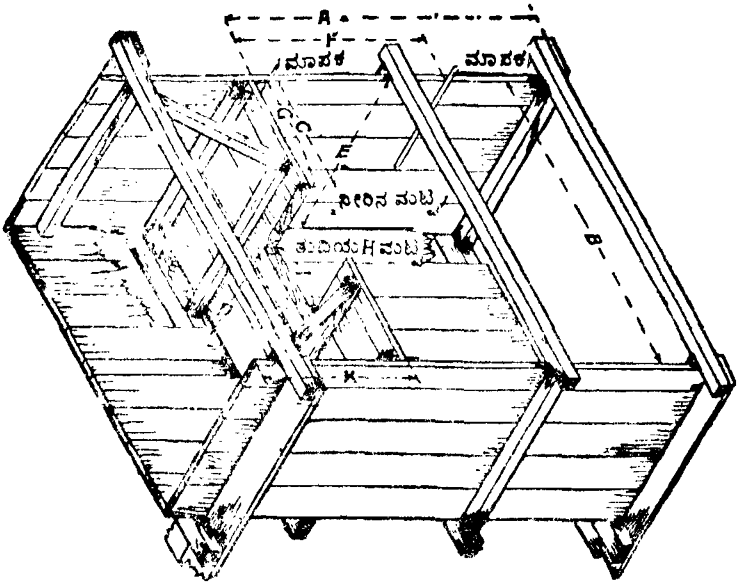


ಚಿತ್ರ 6.9 : ದಮನ ಮಾಡಿದ ತುದಿ ಸಂಕೋಚನಗಳ ಸಹಿತವಾದ 1 ಅಡಿ ಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ವಿಷಮ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾಕಾರದ 1 ಅಡಿ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ, 90° ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರ ಕಚ್ಚಿನ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳು ಮತ್ತು ಒಂದು ಚದರಡಿ ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲದ ನೀರೊಳಗಿನ ಕಂಡಿಯ ತುದಿಕೋಡಿಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ, ಘನಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ವಿಸರ್ಜನೆಯೂ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಆಳಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧ ತೋರಿಸುವ ವಕ್ರರೇಖೆಗಳು.

ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಮತ್ತು ಹೊಂಡ

ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ, ಬಸಿ ಚರಂಡಿ ಅಥವಾ ಕಾಲುವೆಯನ್ನು ಸರಾಸರಿ ಅಗಲ ಮತ್ತು ಆಳಕ್ಕಿಂತ ಕಟ್ಟೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹದ ಮೇಲ್ಗಡೆ ಸ್ವಲ್ಪದೂರ ಹೆಚ್ಚು ಅಗಲವಾಗಿ ಮತ್ತು ಆಳವಾಗಿ ರಚಿಸಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ ಕಾಲುವೆಯ ಅಧಿಕ ಅಗಲ ಮತ್ತು ಆಳವಿರುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ, ನೀರು ಕಡಮೆ ವೇಗದಿಂದ (ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 0.5 ಅಡಿ ಪ್ರಕಾರ) ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಕಡೆಗೆ

ಹರಿಯುವಂತೆ ಆಗುವುದು. ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಮಾಡಿರುವ ಕಾಲುವೆಯ ವಿಭಾಗವನ್ನು ಕ್ರಮೇಣ ಕಿರಿದು ಮಾಡುತ್ತ ಪೂರ್ವದ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ತರಬೇಕು. ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯಿಂದ



ಚಿತ್ರ 6.10 : ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ನಕ್ಷೆ (ಯು.ಎಸ್.ಡಿ.ಎ. ಫಾರ್ಮರ್ಸ್ ಬುಲ್ 813).

ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಮೀಪ, ಅಡ್ಡ ಸೆಳವುಗಳು ಆಗದಂತೆ ತಡೆಯಬೇಕು. ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ನಾಲೆಯ ಮೇಲೆ, ಪ್ರವಾಹದ ಹಲಗೆಯನ್ನು ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಅಳವಡಿಸುವ ಮೂಲಕ, ಅಡ್ಡ ಸೆಳವುಗಳನ್ನು ನಿರೋಧಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಸುತ್ತ ಒಂದು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಮರದಿಂದ ಅಥವಾ ಕಾಂಕ್ರೀಟನಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು, ಚಿತ್ರ 6.10 ಅಥವಾ ಅದನ್ನು ಕಾಲುವೆಯ ಅಗಲ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸುಮ್ಮನೆ ಇಟ್ಟು ಬಿಡಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 6.11).

ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಕಡಮೆಜಾಗ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಆದರೆ ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ತೆರೆದ ಒಂದು ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ, ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯನ್ನು (ಕೋಡಿಯನ್ನು) ಜೋಡಿಸಿಡುವುದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ವೆಚ್ಚವಾಗದು (ಚಿತ್ರ 6.11).

ಕೋಷ್ಟಕ 6.7

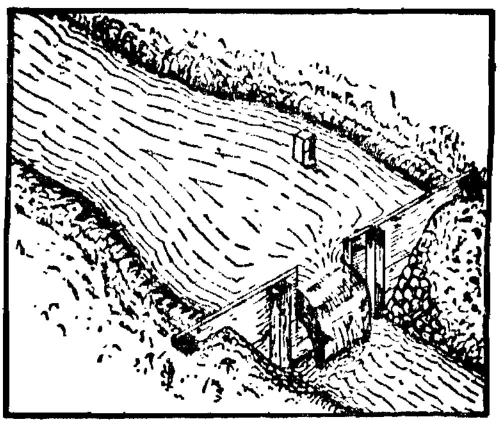
ಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ, ಸಿಪೊಲ್ಲೆಟ್ಟಿ ಮತ್ತು 90° ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರದ ಕಚ್ಚುಳ್ಳ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆ-ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳ ಪರಿಮಾಣಗಳು

(ಸಮಸ್ತ ಪರಿಮಾಣಗಳೂ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಈ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕಲಮುಗಳ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅಕ್ಷರಗಳು 6.18ನೆಯ ಚಿತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ.)

ತುದಿ ಸಂಕೋಚನಗಳ ಸಹಿತ ಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ ಮತ್ತು ವಿಷಮ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳು,

ಹರಿವು(ಸೆಕೆಂಡ್ ಅಡಿಗಳು)	ಪರಮಾವಧಿ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಪಟ್ಟು H	ತುದಿಕೋಡಿ ಉದ್ದ L	ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆಯ ಕಚ್ಚಿನ ಮೇಲೆ ಪಟ್ಟಿಗೆಯ ಉದ್ದ A	ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯ ಕಚ್ಚಿನ ಕೆಳಗೆ ಪಟ್ಟಿಗೆಯ ಉದ್ದ K	ಪಟ್ಟಿಗೆಯ ಒಟ್ಟು ಅಗಲ B	ಪಟ್ಟಿಗೆಯ ಒಟ್ಟು ಆಳ E	ತುದಿಯ ಕೊನೆಯಿಂದ ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ C	ತುದಿಯಿಂದ ಕೆಳಗೆ D	ಪ್ರವಾಹದ ಮೇಲ್ಗಡೆ ಕೊಕ್ಕೆ ಮಾಪಕ ಅಂತರ F	ಪ್ರವಾಹದ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಕೊಕ್ಕೆ ಮಾಪಕ ಅಂತರ G
½ ರಿಂದ 3	1.0	1	6	2	5½	3½	2¼	2	4	2
2 ರಿಂದ 5	1.1	2½	7	3	7	4	2¾	2½	4½	2
4 ರಿಂದ 8	1.2	2	8	4	8½	4½	3¼	2¾	5	2½
6 ರಿಂದ 14	1.3	3	9	5	12	5	4½	3¼	5½	3
10 ರಿಂದ 22	1.5	4	10	6	14	5½	5	3½	6	3
90° ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರ ಕಚ್ಚಿರುವ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ.										
1 ರಿಂದ 2½	1.00	......	6	2	5	3	2½	1½	4	2
2 ರಿಂದ 4¼	1.25	......	6½	8½	6½	3¼	3⅓	1½	5	2½

ಕಿರಿದ ಕಾಲುವೆಯನ್ನು ಕೆರೆಯುವ ಒಂದು ಸಾಧನದಿಂದ ಸೃಷ್ಟಿಗೊಳಿಸುವು ಸುಲಭ. ನೀರು ಧುಮುಕುವುದರಿಂದ, ಮಣ್ಣು ಕೊರೆದುಹೋಗದಂತೆ ಕಾವೆಯ ಕೆಳಗಡೆಯಲ್ಲಿ ಬಂಡೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಇನ್ನಾವುದಾದರೂ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ. 1 ದಿಂದ 22 ಘನ ಅಡಿಗಳವರೆಗೆ, ನೀರಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರವಾಹಗಳಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದುವ, ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಗಳ ಗಾತ್ರಗಳನ್ನೂ, ಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ, ವಿಷಮ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾಕಾರದ 90° ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರ ಕಚ್ಚುಳ್ಳ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ, ಒಂದೊಂದಕ್ಕೂ ಇರಬೇಕಾದ ತಕ್ಕ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು 6.7ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಿನ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಲು



ಚಿತ್ರ 6.11 : ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆ ಹೊಂದವಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆ ಕಚ್ಚು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಪಟ್ಟಿ (ಯು.ಎಸ್.ಡಿ.ಎ. ಫಾರ್ಮರ್ಸ್ ಬುಲೆಟಿನ್ 813).

ಆವಶ್ಯಕವಾಗಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಚಿಕ್ಕ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು 6.8ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿರುವುದಲ್ಲದೆ 6.10ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಆದರೆ ಈ ಗಾತ್ರಗಳ ಪಟ್ಟಿಗೆಗಳ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಸರಿಯಾದ ಮೌಲ್ಯಗಳ ಶೇಕಡಾ 5 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ.

ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಮರದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಯಾವ ಮರದಿಂದ ರಚಿಸಿರುವುದೋ ಆ ಮರದಿಂದಲೇ ತುದಿಕೋಡಿ ಮತ್ತು ಪಕ್ಕಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು. ಆದರೂ, ಬೇಗನೆ ಮರ ಡೊಂಕಾಗುವುದರಿಂದ

ಮತ್ತು ಅದರ ಕಡಿದಾದ ತುದಿಗಳು ಸವೆದು ಚಕ್ಕೆ ಏಳುವುದರಿಂದ, ಶಾಶ್ವತವಾದ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಗಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಉಚಿತವಲ್ಲ.

ತುದಿಕೋಡಿಯ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟ ಅಥವಾ ಆಳದ ಅಳತೆ

ಒಂದು ತುದಿಕೋಡಿಯ ಮೇಲೆ, ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ ಅಥವಾ ಆಳವನ್ನು, ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ರಚಿಸಿರುವ ಅಳತೆ ಕೋಲಿನಿಂದ ಅಥವಾ ಕಾರ್ಪೆಂಟರನ ರೂಲಿನಿಂದ ಅಳತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಕೋಡಿತುದಿಯ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ H ನೀರಿನ ಆಳದ ಮೇಲೆ ನಾಲ್ಕರಷ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿರದ ಒಂದು ಅಂತರದಲ್ಲಿ, ಕಟ್ಟೆಯ ಮೇಲ್ಗಡೆ, ಅಥವಾ ಕೋಡಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ವೇಗವು, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಶೂನ್ಯವಾಗಿರುವಲ್ಲಿ, ದಡದ ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ಮಾಪಕವೆಂದು ಕರೆಯುವ, ಒಂದು ಅಳತೆ ಮಾಪಕವನ್ನು ಇಡಬೇಕು. ಕೋಡಿತುದಿಯ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ವಕ್ರರೇಖೆಯ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಈ ಏರ್ಪಾಡಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುವುದು. ಮಾಪಕದ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಿರುವ, ಶೂನ್ಯ ಅಥವಾ ಅಧೋಬಿಂದುವನ್ನು, ಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ ಅಥವಾ ವಿಷಮ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯ ತುದಿಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯ ಶೃಂಗದ ಅಥವಾ ಉಚ್ಚಬಿಂದುವಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಬೇಕು. ಮಾಪಕವನ್ನು ಅಥವಾ ಅದನ್ನಿಡುವ ಚಾಚುಭಾಗವನ್ನು, ತುದಿಕೋಡಿಯ ಮೇಲೆ, H ನೀರಿನ ಅತ್ಯಂತ ಆಳದ ಎರಡರಷ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿರದ, ಕಟ್ಟಿನ ತುದಿಯಿಂದ ಒಂದು ಪಾರ್ಶ್ವಸ್ಥ ಅಂತರದಲ್ಲಿ, ಹಲಿಗೆಯ ತಡಕೆಗೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಿಡಬೇಕು. ಮಾಪಕದ ಕಾರ್ಪೆಂಟರ್ಸ್ ಲೆವಲ್ ಮೂಲಕ ಶೂನ್ಯ ಬಿಂದುವನ್ನು ಅಥವಾ ತುದಿಯ ಸಹಿತ ಚಾಚುಭಾಗದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ನೀರನ್ನು ಹೊಂಡಕ್ಕೆ ಹರಿಯ ಬಿಟ್ಟು, ಅದು ನಿದಾನವಾಗಿ ತುಂಬಿ ತುದಿಕೋಡಿಯ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ ತನಕ ಬಿಡುವುದರಿಂದ, ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಅಳತೆ ಸಿಗುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ತುದಿಕೋಡಿಯ ಮೇಲೆ ಹರಿದುಹೋಗುವುದಕ್ಕಾರಂಭಿಸುವ ಮೊದಲೇ, ತುದಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಹೊರಮೈ ಮಟ್ಟವು ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಏರಿರುವುದು. H ನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ಅಲ್ಪದೋಷಗಳಿಂದ, ವಿಸರ್ಜನೆಯ ನಿರ್ಧಾರದಲ್ಲಿ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ತಪ್ಪುಗಳಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಕೇವಲ 0.01 ಅಡಿ (⅛ ಅಂಗುಲಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ) ಅಳತೆಯನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ, ಆದ ತಪ್ಪಿನಿಂದ ಉಂಟಾದ

ಅಳತೆಯಲ್ಲಿಯ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು 6.8ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಅಳತೆ ಗೋಲಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಘನಅಡಿಗಳನ್ನು ಗುರುತುಮಾಡಿಬಿಡುವುದರಿಂದ, ಅಳತೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಪ್ರತಿಸಲ, ಅಡ್ಡ ಗಟ್ಟೆ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ನೋಡಿ, ಹರಿವನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಅಗತ್ಯ ವಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ನೀರಿನ ಆಳ ಮತ್ತು ಹಂತಗಳನ್ನು ನಿಶ್ಚಯಿಸಲು, ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕೊಕ್ಕೆ ಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ ಅವು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮುಖ್ಯಭಾಗಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದನೆಯದಾಗಿ, ಕೊಕ್ಕೆ ಅಳವಡಿಸಿರುವ, ಚಲಿಸುವ ಒಂದು ಅಳತೆಗೋಲು ಇರುವುದು· ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಒಂದು ಸೂಚಕ ಗುರುತು ಇರುವ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ವರ್ನಿಯರ್ ಮಾಪಕವನ್ನುಳ್ಳ ಸ್ಥಿರವಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗ ಇರುವುದು. ಸರಿಯುವ ಭಾಗವನ್ನು ನೀರಿನ ಹೊರಮೈ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ, ಸಣ್ಣಗುಳ್ಳೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವವರೆಗೆ ಎತ್ತರಿಸಿ, ಆಮೇಲೆ ಸೂಚಿಯ ಎದುರು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮಾಪಕದ ಎತ್ತರವನ್ನು ಓದಿ ಗುರುತುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈ ಬಗ್ಗೆ ಮೊನಚಾದ ಬಿಂದುವಿಗಿಂತ ಮೊಂಡಾದ ಬಿಂದು ಇರುವುದು ಉತ್ತಮ.

ದಾಖಲೆ ಮಾಪಕಗಳನ್ನು ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ದಾಖಲೆ ಯಂತ್ರಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಮಾಪಕ ಎತ್ತರದ, ನಿರಂತರ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ· ದಾಖಲೆ ಮಾಪಕದ ಮುಖ್ಯಭಾಗಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ : 1) ತೇಲು ಬೆಂಡು ಅಥವಾ ಒತ್ತಡಸೂಚಕ ಸಾಧನ, (2) ದಾಖಲೆ ಯಂತ್ರಸಲಕರಣೆ, (3) ಗಡಿಯಾರ. ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ದಾಖಲೆ ಮಾಪಕಗಳಿವೆ.

ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಅಳತೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದಲ್ಲಿ, ನೀರಿನ ಎತ್ತರವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಬಗ್ಗೆ, 'ಸ್ಟಿಲ್ಲಿಂಗ್ ವೆಲ್ಸ್' ಎಂದರೆ ನೀರನ್ನು ಪ್ರಶಾಂತಗೊಳಿಸುವ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಸೇರಿ ಇರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹದ ಅಥವಾ ಕಾಲುವೆಯ ಒಂದು ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಅಥವಾ ದೊಡ್ಡ ವ್ಯಾಸದ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿಟ್ಟು ಪ್ರಶಾಂತಗೊಳಿಸುವ ಸಾಧನಗಳಂತೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಈ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ಅಲೆಗಳೇಳದಂತೆ ಮಾಡಿ, ನೀರಿನ ಹೊರಮೈಯನ್ನು ಪ್ರಶಾಂತಗೊಳಿಸಬಹುದು. ತಕ್ಕರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಸಾಧನಗಳು ಕೆಲಸಮಾಡಬೇಕಾದಲ್ಲಿ, ಅವುಗಳ ಅಡ್ಡನೆಯ

ಕೋಷ್ಟಕ 6.8

ನೀರಿನ ಒತ್ತಡಮಟ್ಟವನ್ನು ಓದುವಾಗ 0.01 ಅಡಿ ತಪ್ಪಿನಿಂದಾಗಿ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಗಳ ಮೇಲಿನ ವಿಸರ್ಜನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ತಪ್ಪುಗಳ ಶೇಕಡಾ

ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟ			ಕುದಿಕೋಡಿಯ ಉದ್ದ					90° ಕಚ್ಚು
ಅಡಿಗಳ	ಅಡಿಗಳು	ಅಂಗುಲಗಳು	ಶೇಕಡಾ 1 ಅಡಿ	ಶೇಕಡಾ 1.5 ಅಡಿಗಳು	ಶೇಕಡಾ 2 ಅಡಿಗಳು	ಶೇಕಡಾ 3 ಅಡಿಗಳು	ಶೇಕಡಾ 4 ಅಡಿಗಳು	ಶೇಕಡಾ
0.20	0	$2\frac{3}{8}$	7.2	7.5	7.5	7.6	7.6	....
0.30	0	$3\frac{5}{8}$	5.0	5.1	5.1	5.6	4.9	8.5
0.50	0	6	3.5	3.2	3.0	2.9	2.9	5.0
0.70	0	$8\frac{3}{8}$	2.1	1.9	2.1	2.2	2.2	3.9
0.90	0	$10\frac{3}{16}$	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	2.9
1.10	1	$1\frac{13}{16}$	....	1.4	1.3	1.3	1.3	2.2
1.25	1	3	....	....	....	1.1	1.1	2.1
1.50	1	6	....	......	....	0.9	1.0	....

ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವು ಸುಮಾರು, ಒಳಹರಿವಿನ ಕೊಳವೆಯ ಅಥವಾ ತೆರಪಿನ 100 ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬೇಕು. ಒಳಹರಿವಿನ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಗಸ್ಸು ಸೇರಿಕೊಳ್ಳದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಬೇಕು. ಒಳಹರಿವಿನ ಕೊಳವೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಶಾಂತಗೊಳಿಸುವ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುವ ಏರ್ಪಾಡಿರಬೇಕು. ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುವ "ಸ್ಟಿಲ್ಲಿಂಗ್ ವೆಲ್" ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಿಂದ ನೀರು ಹಾದು ಹರಿದುಹೋಗದಂತೆ ತಡೆಯಬೇಕು.

ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಾಗಿಸಬಹುದಾದ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಗಳು

ಸಣ್ಣ ಹಳ್ಳಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಖರ್ಚು ಮಾಡುವುದು ಯುಕ್ತವಾಗಿರದಂಥ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಅಳತೆಮಾಡುವುದು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅನೇಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಂದ ಹರಿದು ಹೋಗುವ ಹೊರಸ್ರಾವ ನೀರನ್ನು ಆಗಾಗ ಅಳೆಯುವುದು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯವಾದರೂ, ಅಂಥ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರಅಡ್ಡ ಗಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದು ಸಮರ್ಥನೀಯವಲ್ಲ. ಇಂಥ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಅರ್ಧ ವೃತ್ತಾಕಾರದ, ಕಚ್ಚುಇರುವ ಉಕ್ಕಿನ ಸಣ್ಣತಟ್ಟೆ ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು 6.6ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯು ಮಾದರಿಗನುಸಾರವಾಗಿ, ಕಚ್ಚು, ಸೀಳ ಚೌಕಾಕೃತಿಯದ್ದಾಗಿ, ವಿಷಮ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾಕಾರದ್ದಾಗಿ ಅಥವಾ ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರದ್ದಾಗಿ ಇರಬಹುದು. ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಅಥವಾ ಕಂಡಿಗಳಿಗೆ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಅಥವಾ ಕ್ಯಾನ್‌ವಾಸ್ ತಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲಿಗೆ ಬೇಕೋ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಸಾಗಿಸಿ ಅಳೆಯುವ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಸಾಧನಗಳಂತೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ತುದಿ ಸಂಕೋಚನಾ ರಹಿತ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಗಳು

ತುದಿ ಸಂಕೋಚನರಹಿತ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಗಳು ಪ್ರಮಾಣಿತ ದೀರ್ಘಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ ಒಂದು ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯು ಕಡಿದಾದ ತುದಿಯ ಒಂದು ತಡಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯು ದೀರ್ಘಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ ಕಾಲುವೆಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸುವರು. ಇದು ಸಾಕಷ್ಟು ಎತ್ತರವಿದ್ದು, ಅದರ ಮೇಲೆ ನೀರು ಹರಿದು ಹೋಗುವಾಗ ನೀರಿನ ಧಾರೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ಬಾಗುವುದು. ಪಕ್ಕಸಂಕೋಚನಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವ ಷರತ್ತುಗಳ ವಿನಾ, ಸಂಕೋಚನಸಹಿತ ಪ್ರಮಾಣಿತ ದೀರ್ಘಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆಯ ಷರತ್ತುಗಳೇ, ಇದಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ಸಮನಾದ ದೀರ್ಘಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ ಅಡ್ಡನೆಯ, ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಈ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿ

ಸಬಹುದು. ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ನೀರಿನ ಪದರದ ಕೆಳಗೆ, ಗಾಳಿಯ ಪ್ರವೇಶಕ್ಕೆ ಪೂರ್ತಿ ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸಲು, ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯ ಶೃಂಗದ ಕೆಳಗೇ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ತೂರುವ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನ ಪದರದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ, ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡಕ್ಕನುಸಾರ, ಸಾಕಷ್ಟು ಗಾಳಿ ಸರಬರಾಜು ಆಗದಿದ್ದರೆ, ದೋಷ ಉಂಟಾಗಿ, ನೀರಿನ ಹೊರಮೈ ಕುಗ್ಗುವುದು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ವಿಸರ್ಜನೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. 6.9ನೆಯ್ಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು, ವಿಸರ್ಜನೆ ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು

ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ನಿಯಮಗಳು

1. ಸಾಕಷ್ಟು ಅಗಲ ಮತ್ತು ಆಳ ಇರುವ ಉದ್ದವಾದ ಕೊಳ್ಳದ ಕೆಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಈ ರೀತಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಪ್ರಶಾಂತ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗಿ, ಇದರ ಹರಿಯುವಿಕೆಯ ವೇಗ, ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 0.5 ಅಡಿಗಿಂತ ಅಧಿಕವಿರಕೂಡದು- ಅಂದರೆ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ನೀರು ಪ್ರಶಾಂತವಾಗಿರಬೇಕು.

2. ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮಧ್ಯ ರೇಖೆಯು ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕಿಗೆ. ಸಮಾನಾಂತರದಲ್ಲಿರಬೇಕು.

3. ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯ ಮುಖಭಾಗ ಲಂಭವಾಗಿರಬೇಕು, ಅಂದರೆ ಮೇಲು ದಿಕ್ಕಿಗಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಕೆಳದಿಕ್ಕಿಗಾಗಲೀ ಬಾಗಿರಬೇಕು.

4. ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯ ತುದಿಭಾಗವು ಮಟ್ಟ ಸಮನಾಗಿರಬೇಕು. ಆದರಿಂದ ಹೋಗುವ ನೀರಿನ ಆಳ, ತುದಿಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಎಲ್ಲ ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲೂ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ.

5. ಪ್ರವಾಹದ ಮೇಲುಗಡೆ ಇರುವ ತುದಿಯು ಕಡಿದಾಗಿರಬೇಕು. ಅದರಿಂದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ನೀರು, ಒಂದೇ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ತುದಿಯನ್ನು ಮುಟ್ಟುವುದು.

6. ಕೊಳ್ಳದ ತಳದಿಂದ ಮೇಲೆ ತುದಿಭಾಗದ ಅಂತರವು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಆಳದ ಸುಮಾರು ಮೂರರಷ್ಟು ಇರಬೇಕು.

7. ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯ ಪಕ್ಕಗಳಿಂದ, ಕೊಳ್ಳದ ಪಕ್ಕಗಳು, ತುದಿಭಾಗದ ಮೇಲೆ

ಹರಿದು ಹೋಗುವ ನೀರಿನ ಆಳದ ಎರಡರಷ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಅಂತರದಲ್ಲಿರಕೂಡದು.

8 ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಅಳತೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ತುದಿಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಹರಿದು ಹೋಗುವ ನೀರಿನ ಆಳವು ತುದಿಭಾಗದ ಉದ್ದದ ಮೂರನೆಯ ಒಂದು ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿರಕೂಡದು.

9. ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೊಡಲು, ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದ ಆಳಗಳ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಮಾಪಕ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗಿರುವ ಕಾರಣ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಆಳವು 2 ಅಂಗುಲಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರಕೂಡದು.

10. ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ತುದಿಭಾಗವು ಸಾಕಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿದ್ದು, ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಕೆಳಗೆ ನಿರಾತಂಕವಾಗಿ ನೀರು ಬೀಳುವಂತೆಯೂ, ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನ ಪದರದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಗೆ ಎಡೆಯಿರುವಂತೆಯೂ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯ ಕೆಳಗೆ ನೀರು, ತುದಿಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲೆ ಏರಿದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ನೀರು ನಿರಾತಂಕವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ, ಆಗ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ಮುಳುಗಿತೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಸರಿಪಡಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಜಟಿಲ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡದ ಹೊರತೂ ಮುಳುಗಿರುವ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿರುವ ಮಾಪನಗಳ ಮೇಲೆ ಭರವಸೆ ಇಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

11. ಮಾಪಕ ಅಥವಾ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯ ಅಳತೆಕೋಲನ್ನು, ಪ್ರವಾಹದ ಕಟ್ಟೆಯ ರಚನೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಪಕ್ಕದಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿ, ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿಶ್ಚಲವಾದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ, ಯಾವುದೇ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯ ಕೊಳದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಇಡಬೇಕು. ಅದು ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯ ಕಟ್ಟಿನಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ದೂರ ಇರಬೇಕು. ಆದರಿಂದ ನೀರು ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಅದು ಕೆಳಮುಖದ ವಕ್ರರೇಖೆಯಿಂದ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಆಚೆಗೆ ಇರಬೇಕು. ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಅಳತೆಕೋಲಿನ ಅಥವಾ ಮಾಪಕದ ಶೂನ್ಯಬಿಂದುವನ್ನು ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರಿಸಬೇಕು. ಕಾರ್ಪೆಂಟರ್ಸ್ ಲೆವಲ್‌ನಿಂದ ಇನ್ನೂ ಅಧಿಕ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆ ಬೇಕಾದಲ್ಲಿ, ಮಟ್ಟ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಇಂಜನಿಯರ್ಸ್ ಲೆವಲ್ ಎಂಬ ಸಲಕರಣೆಯಿಂದ ಇದನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು.

12. ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನಿಂದ ಮಣ್ಣು ಕೊರೆದುಹೋಗದಂತೆ ತಡೆಯಲು, ಕಟ್ಟೆಯಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯುವಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಬಂಡೆಗಳನ್ನೋ ಅಥವಾ ಇತರ ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೋ ಇಡುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿಗೆ ರಕ್ಷಣೆ ಸಿಗುತ್ತದೆ.

ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸೂತ್ರಗಳ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆಯೋ ನೀರನ್ನು ಮತ್ತು

ಅಳೆಯುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಾಧನಗಳು [illegible], ನೀರಾವರಿ ತಜ್ಞರು ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯವುಳ್ಳವರಾಗಿದ್ದಾರೆ. [illegible] ನೀರಿನ [illegible] ವಾಕಾರದ ಅಳತೆಗಳ ಸಂಬಂಧವಾಗಿ [illegible] ಈ ಗ್ರಂಥದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ನೋಡಬೇಕು.

6.4 ಪಾರ್ಷಲ್ ಕವಾರಿಗಳು

ಪಾರ್ಷಲ್ ಅವರು [illegible] ಒಂದು ಸಾಧನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಸಾಧನದ [illegible] ಒಂದು [illegible] ಒಮ್ಮೆಲೆ [illegible] ಹರಿಸುವ ಮೂಲಕ, [illegible] ಯಾದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು [illegible]

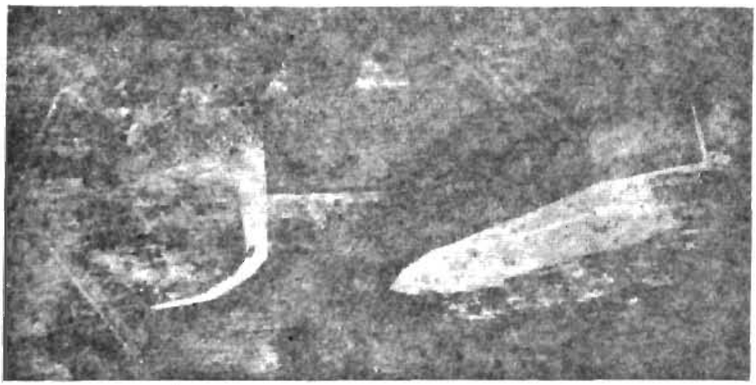


ಚಿತ್ರ 6.12 : ಅಳತೆ ಕೋಲಿನ ಸಹಿತವಾದ ಪೂರ್ತಿ ರಚಿತವಾದ 9 ಅಂಗುಲ ಪಾರ್ಷಲ್ ಪ್ರವಾಹದ ಮೇಲುಗಡೆ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಶಿಖರ ಅಥವಾ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತು. ಪ್ರವಾಹದ ಕೆಳಗಡೆ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಅಂಗುಲ ಕೋನಾಕಾರದ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ, ಸರಿಯಾದ ಎತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲವನ್ನು ಕಡಿಯಲು ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ದೊರೆಯುವುದು.
(ಸಾಯಿಲ್ ಕನಸರ್ವೇಷನ್ ಸರ್ವಿಸ್ ಕೃಪೆಯಿಂದ)

ಮುಳುಗಿರುವ ಕಂಡಿಗಳ ಅನುಕೂಲತೆಗಳು ಪಾರ್ಷಲ್ ಕವಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಅಳತೆಯು ಆಧಾರಿತವಾಗಿರುವ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ್ದಾದುದರಿಂದ

ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಅಳತೆಗಳು ಸಿಗಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಾಗ ಎಚ್ಚರಿಕೆವಹಿಸಬೇಕು. 6,12, 6.13 ಮತ್ತು 6.14ನೆಯ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪಾರ್ಷಲ್ ಕಮರಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ.

ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಶ್ರಮಸಾಧ್ಯ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ, ಪಾರ್ಷಲ್ ಕಮರಿ ಅಳತೆ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನ ನಮಗೆ ಲಭಿಸಿದೆ. ಕೊಳವೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಹರಿವನ್ನು ಅಳತೆಯು ಬಹಳ ಹಿಂದೆ ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದ ವೆಂಟುರಿ ಕಮರಿಗಳಂತೆಯೇ ಅಥವಾ ಮೀಟರಿನಂತೆಯೇ ಇದ್ದ ಇದನ್ನು ಮೊದಲು ವೆಂಟುರಿಕಮರಿ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು.

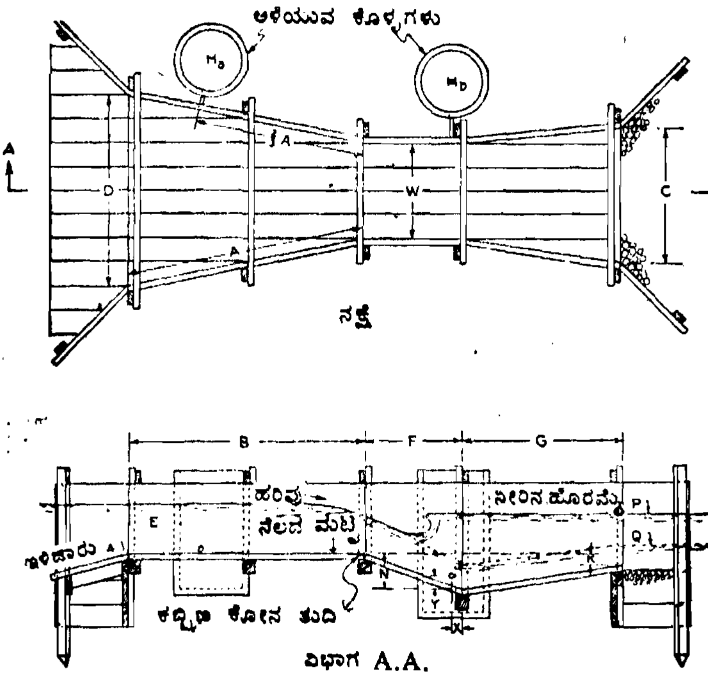


ಚಿತ್ರ 6.13 : ಭದ್ರ ಗಾರೆಯಿಂದ ರಚಿತವಾದ ಪಾರ್ಷಲ್ ಅಳತೆಮಾಡುವ ಕಮರಿ. (ಸಾಯಿಲ್ ಕನಸರ್‌ವೇಷನ್ ಸರ್ವಿಸ್ ಕೃಪೆಯಿಂದ).

ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಅನುಮತಿಸಬಹುದಾದ ಮಿತಿಗಳೊಳಗೆ, ಎಂದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶೇಕಡಾ 5ರಷ್ಟು ಮಿತಿಗಳೊಳಗೆ ಪಾರ್ಷಲ್‌ಕಮರಿ ಅಳತೆಮಾಡುವ ವಿಧಾನದ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆ ಇರುತ್ತದೆ. 1 ಅಂಗುಲದಿಂದ 10 ಅಡಿಗಳವರೆಗಿನ ಅಗಲ ಕಂಠದ ಕಮರಿಗಳಲ್ಲಿ, 5 gpm. ನಿಂದ 200 cfs. ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಹರಿವನ್ನು ಅಳತೆಮಾಡಬಹುದು. ವ್ಯವಸಾಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ, ಗದ್ದೆಗಳಿಗೆ ಹಾಯಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ಮತ್ತು ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಹರಿವನ್ನು ಅಳತೆಮಾಡಲು, ಸಣ್ಣ ಕಮರಿಗಳು ಬಹಳ ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗುವ ನೀರಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ, ನೀರಿನ ನಷ್ಟ ಹೆಚ್ಚಾಗದಂತೆ, ಪಾರ್ಷಲ್ ಕಮರಿಗಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಅಳತೆಮಾಡಬಹುದು.

ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಅಳತೆಗೆ ಆತಂಕ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಒಂದು ಈ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಪಾರ್ಷಲ್ ಕಮರಿಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಾಲುವೆಯ ಇತರ

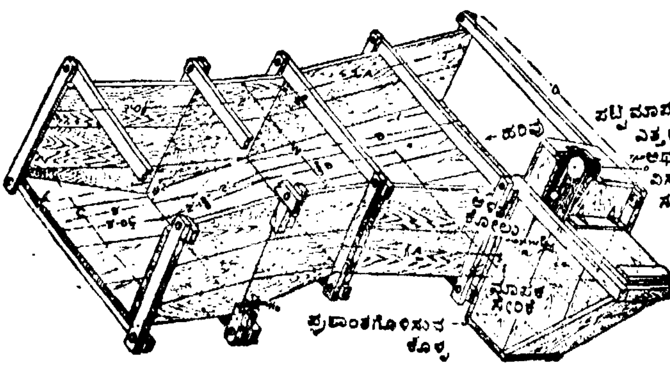
ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ, ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹದ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು. ಸಾಧಾರಣ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹದ ವೇಗಗಳು, ಅಳತೆಯ ಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ನಿರಂತರ ಹರಿವಿನ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ಅಪೇಕ್ಷೆ ಇದ್ದರೆ, ಕಮರಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲೆಮಾಡುವ ಅಥವಾ ನೋಂದಣಿಮಾಡುವ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು, ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ಹರಿವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಒಂದು ಸಂಚಾರ ಸಾಧನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು



ಚಿತ್ರ 6.14 : (ಎ) ಪಾರ್ಷಲ್ ಅಳತೆಮಾಡುವ ಕಮರಿಯ ನಕ್ಷೆ ಮತ್ತು ಉದ್ದದ ವಿಭಾಗ. ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು 9 ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ (ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ಅಗ್ರಿಕಲ್ಚರಲ್ ಎಕ್ಸ್‌ಪಿರಿಮೆಂಟಲ್ ಸ್ಟೇಷನ್–ಬುಲೆಟಿನ್ 588).

ಪಾರ್ಷಲ್ ಕಮರಿಯ ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರವನ್ನು ಕೂಡಲೇ ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ನಿರಾತಂಕ ಹರಿವಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಹೊರಗೆ ಬರುವ ವೇಗ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಪಾರ್ಷಲ್ ಕಮರಿಯ ಪ್ರವಾಹದ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಕೊರೆದುಹೋಗದಂತೆ ರಕ್ಷಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ.

ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ, ಮೇಲಿನ ಮಾಪಕದ ಹತ್ತಿರ ಇರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗಿನ ಮಾಪಕದ ಹತ್ತಿರ ಶೇಕಡಾ ಸುಮಾರು 0 ರಷ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಕಾರಣ, ನಿರಾಂತಕ ಹರಿವಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಒಂದು ಮಟ್ಟವನ್ನು ಅಳತೆಮಾಡಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಸಾಕು. 6.9 ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಮೇಲಿನ ಮಾಪಕದ ಹತ್ತಿರ ಇರುವ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಮೂಲಕ, ನಿರಾತಂಕ ಹರಿವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಕೆಳಮಾಪಕದ ಹತ್ತಿರ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ, ಮೇಲಿನ ಮಾಪಕದ ಹತ್ತಿರ ಇರುವುದಕಿಂತ ಶೇಕಡ 70 ರಷ್ಟು ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಮೇಲಿನ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ 6.14 (ಬಿ): ಪಾರ್ಷಲ್ ಅಳತೆಮಾಡುವ ಕಾಲುವೆ. ಸೂಚಕ ಪಟ್ಟಿಯೊಂದಿಗೆ, ಪ್ರಶಾಂತಗೊಳಿಸುವ ಕೊಳ್ಳಗಳ ಸಾಧನಗಳ ಸಹಿತ, ಅಳತೆಕೋಲು ಕೊಳ್ಳದಲ್ಲಿದೆ. (ಕೊಲೊರಾಡೊ ಆಗ್ರಿಕಲ್ಚರಲ್ ಎಕ್ಸ್‌ಪೆರಿಮೆಂಟಲ್ ಸ್ಟೇಷನ್ ಬುಲೆಟಿನ್ 336).

ತೋರುವ ದಾಖಲೆ ಅಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿದ್ದು ಅಂತರ್ಜಲ ಹರಿವು ಸಂಭವಿಸುವುದು. ಶೇಕಡಾ 90 ರಷ್ಟು ಮುಳುಗಡೆಯಾಗಿರುವಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮರ್ಪಕ ರೀತಿಯ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಎರಡು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಬೇಕು ಮತ್ತು 6.15 ನೆಯ ಚಿತ್ರದ ಮೂಲಕ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾದ ಮೊತ್ತವನ್ನು 6.9 ನೆಯ ಕೋಷ್ಟದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಹರಿವಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಕಳೆಯಬೇಕು. 1 ಅಡಿ ಕಾಲುವೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ ಸರಿಪಡಿಸುವಿಕೆ ಅಥವಾ ತಿದ್ದುಪಡಿಯನ್ನು, ಚಿತ್ರ 6.15, ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ 6.10 ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿರುವ ಅಪವರ್ತನದಿಂದ ಗುಣಿಸುವ ಮೂಲಕ, ದೊಡ್ಡ ಕಾಲುವೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ, ತಿದ್ದುಪಡಿ ಸಂಖ್ಯೆ ದೊರೆಯುವುದು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 2 ಅಡಿ ಒಂದು ಕಮರಿಯಲ್ಲಿ ಮೇಲುಗಡೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡದಮಟ್ಟ H_a, 1.6 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಇದೆಯೆಂದೂ ಮತ್ತು ಕೆಳಗಡೆ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ H_b, 1.2 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಇದೆಯೆಂದೂ ಊಹಿಸಿ, ದಾಮಾಷೆ 1.2,1.6= 0.75. ಇದು ಶೇಕಡ 75 ಮುಳುಗಡೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವುದಲ್ಲದೆ, ಸರಿಪಡಿಸುವಿಕೆಯೂ ಅಗತ್ಯವೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ತಿದ್ದುಪಡಿ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯ ಇದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದಕ್ಕಲ್ಲದೆ, ಮುಳುಗಡೆ ಶೇಕಡವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವ ಅಗತ್ಯವಿರದು ಆಗಾಗ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಇದು ಗೊತ್ತಾಗುವುದು. ರೇಖಾ ಚಿತ್ರದ ಎಡಗಡೆ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ, ಚಿತ್ರ 6·15 ಒಂದಡಿ ಕಮರಿಯ ಬಗ್ಗೆ, H_aಗೆ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ 1.5 ಮತ್ತು 2.0 ರೇಖೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸುಮಾರು ಐದನೇ ಒಂದರಷ್ಟು ಅಂತರದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಬಿಂದುವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಅಲ್ಲಿಂದ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ರೇಖೆ ಎಲ್ಲಿ ವಕ್ರರೇಖೆಯನ್ನು H_b =1.2 ಬಗ್ಗೆ ಛೇದಿಸುವುದೋ ಅಲ್ಲಿಯ ತನಕ ಸಮತಲ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಬಲಕ್ಕೆ ಮುಂದುವರಿಯಬೇಕು. ಆಮೇಲೆ ಒಂದು ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಲಂಬರೇಖೆಯನ್ನನುಸರಿಸಿ ರೇಖಾ ಚಿತ್ರದ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ, ಕೆಳಗಿನವರೆಗೆ ಮುಂದುವರಿದು ಅಲ್ಲಿ ತಿದ್ದುಪಡಿಯನ್ನು ಓದಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅದು ಸುಮಾರು 0.5 cfs ಆಗಿರುವುದು. ಈ ಮೊತ್ತವನ್ನು, 2 ಅಡಿ ಕಮರಿಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, 1.8 ಅಪವರ್ತನದಿಂದ ಈಗ ಗುಣಿಸಬೇಕು, ಕೋಷ್ಟಕ 6.10, ಆಮೇಲೆ ಬಂದ 0.9 ಗುಣಲಬ್ಧವನ್ನು, ನಿರಾತಂಕ-ಹರಿವಿನ 16.6 cfs ನಿಂದ ಕಳೆಯಬೇಕು, ಕೋಷ್ಟಕ 6.9. ಈ ಕ್ರಮವನ್ನನುಸರಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಸರಿಯಾದ ಹರಿವು 15.7 cfs ದೊರೆಯುವುದು.

ಪಾರ್ಷಲ್ ಕಮರಿಯು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ನಡೆಸಬೇಕಾದಲ್ಲಿ, ಅದರ ಸರಿಯಾದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ತಕ್ಕರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ರಚಿಸಬೇಕು. ಅಳೆಯಬೇಕಾಗಿರುವ ಸಂಭಾವ್ಯ ಗರಿಷ್ಠ ಮತ್ತು ಕನಿಷ್ಠ ಹರಿವನ್ನು ಅಂದಾಜುಮಾಡಬೇಕು, ಮತ್ತು ಹರಿಸಬಹುದಾದ ಪರಮಾವಧಿ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡಮಟ್ಟವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು.

ಬಿಡಬೇಕಾದ ಗರಿಷ್ಠ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ, ಕಮರಿಯನ್ನು ರಚಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ (ಎಂದಿನಂತೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಹೊರಮೈ ಮಟ್ಟಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ದಡದ ಮೇಲ್ತುದಿಗೂ ಇರುವ ಅಂತರ) ಕಾಲುವೆಯ ಅಳುಕಲು ಹಾಗೂ ಫ್ರೀ ಬೋರ್ಡನ್ನು ಅವಲಂಬಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಧ್ಯವಿರುವಾಗಲೆಲ್ಲ ಸದಾ ನೀರು ನಿರಾತಂಕವಾಗಿ ಕಮರಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿದುಹೋಗುವಂತೆ ಅದನ್ನು ರಚಿಸಬೇಕು. ಉಳಿತಾಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮೇಲಿನ ಷರತ್ತುಗಳನ್ನು ಈಡೇರಿಸುವಂಥ ಸಣ್ಣಕಮರಿಗಳನ್ನು

ಕೋಷ್ಟಕ 6.9

ಪಾರ್ಷಲ್ ಅಳತೆಮಾಡುವ ಕಮರಿಯ ಮೂಲಕ ನಿರಾತಂಕ ಹರಿವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಕೋಷ್ಟಕ

ಮೇಲಿನ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ Ha		ಕಂಠದ ಅಗಲಗಳು												
ಅಡಿಗಳು	ಅಂಗುಲಗಳು (ಸುಮಾರು)	1 ಅಂ	2 ಅಂ	3 ಅಂ	6 ಅಂ	9 ಅಂ	1 ಅಡಿ	2 ಅಡಿ	3 ಅಡಿ	4 ಅಡಿ	5 ಅಡಿ	6 ಅಡಿ	8 ಅಡಿ	10 ಅಡಿ
		ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಘನ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿವು												
0.10	1 3/16	0.009	0.019	0.03	0.05	0.09								
0.12	1 7/16	0.013	0.025	0.04	0.07	0.12								
0.14	11/16	0.016	0.032	0.05	0.09	0.15								
0.16	15/16	0.020	0.039	0.06	0.11	0.19								
0.18	2 3/16	0.024	0.047	0.07	0.14	0.22								
0.20	3/8	0.028	0.055	0.08	0.16	0.26	0.35	0.66	0.97	1.26				
0.22	5/8	0.032	0.065	0.10	0.19	0.30	0.40	0.77	1.12	1.47				
0.24	7/8	0.037	0.074	0.11	0.22	0.35	0.46	0.88	1.28	1.69				
0.26	3 1/8	0.042	0.084	0.12	0.25	0.39	0.51	0.99	1.46	1.91	2.36	2.80		
0.28	3/8	0.047	0.094	0.14	0.28	0.44	0.58	1.11	1.64	2.15	2.65	3.15		
0.30	5/8	0.052	0.105	0.15	0.31	0.49	0.64	1.24	1.82	2.39	2.96	3.52	4.62	
0.32	13/16	0.058	0.116	0.17	0.34	0.54	0.71	1.37	2.02	2.65	3.28	3.90	5.13	
0.34	4 1/16	0.064	0.127	0.19	0.38	0.59	0.77	1.50	2.22	2.92	3.61	4.30	5.66	
0.36	5/16	0.069	0.139	0.21	0.41	0.64	0.84	1.64	2.42	3.19	3.95	4.71	6.20	
0.38	9/16	0.075	0.151	0.22	0.45	0.70	0.92	1.79	2.64	3.48	4.31	5.13	6.76	
0.40	13/16	0.082	0.163	0.24	0.48	0.76	0.99	1.93	2.86	3.77	4.68	5.57	7.34	9.1
0.42	5 1/16	0.088	0.176	0.26	0.52	0.81	1.07	2.09	3.08	4.07	5.05	6.02	7.94	9.8
0.44	1/4	0.095	0.189	0.28	0.56	0.87	1.15	2.24	3.32	4.38	5.43	6.48	8.55	10.6
0.46	1/2	0.101	0.203	0.30	0.61	0.94	1.23	2.40	3.56	4.70	5.83	6.96	9.19	11.4
0.48	3/4	0.108	0.217	0.32	0.65	1.00	1.31	2.57	3.80	5.03	6.24	7.44	9.8	12.2
0.50	6	0.115	0.230	0.34	0.69	1.06	1.39	2.73	4.05	5.36	6.66	7.94	10.5	13.1
0.52	1/4	0.123	0.245	0.36	0.73	1.13	1.48	2.90	4.31	5.70	7.09	8.46	11.2	13.9
0.54	1/2	0.130	0.260	0.38	0.78	1.20	1.57	3.08	4.57	6.05	7.52	8.98	11.9	14.8
0.56	3/4	0.138	0.275	0.40	0.82	1.26	1.66	3.26	4.84	6.41	7.97	9.52	12.6	15.7
0.58	15/16	0.145	0.290	0.43	0.87	1.33	1.75	3.44	5.11	6.77	8.43	10.1	13.3	16.6
0.60	7 3/16	0.153	0.306	0.45	0.92	1.40	1.84	3.62	5.39	7.15	8.89	10.6	14.1	17.5
0.62	7/16	0.161	0.322	0.47	0.97	1.48	1.93	3.81	5.68	7.53	9.37	11.2	14.8	18.5
0.64	11/16	0.169	0.338	0.50	1.02	1.55	2.03	4.01	5.97	7.91	9.85	11.8	15.6	19.5
0.66	15/16	0.177	0.355	0.52	1.07	1.63	2.13	4.20	6.26	8.31	10.3	12.4	16.4	20.4
0.68	8 3/16	0.186	0.372	0.55	1.12	1.70	2.23	4.40	6.56	8.71	10.9	13.0	17.2	21.5
0.70	3/8	...	0.389	0.57	1.17	1.78	2.33	4.60	6.86	9.11	11.4	13.6	18.0	22.5
0.72	5/8	...	0.406	0.60	1.23	1.86	2.43	4.81	7.17	9.53	11.9	14.2	18.9	23.5
0.74	7/8	...	0.424	0.62	1.28	1.94	2.53	5.02	7.49	9.95	12.4	14.9	19.7	24.6
0.76	9 1/8	...	0.442	0.65	1.34	2.02	2.63	5.23	7.81	10.1	12.9	15.5	20.6	25.7
0.78	3/8	...	0.459	0.68	1.39	2.10	2.74	5.44	8.13	10.8	13.5	16.2	21.5	26.8
0.80	5/8	...	...	0.70	1.45	2.18	2.85	5.66	8.46	11.3	14.0	16.8	22.4	27.9
0.82	13/16	...	...	0.73	1.50	2.27	2.96	5.88	8.79	11.7	14.6	17.5	23.3	29.0
0.84	10 1/16	...	...	0.76	1.56	2.35	3.07	6.11	9.13	12.2	15.2	18.2	24.2	30.2
0.86	5/16	...	...	0.79	1.62	2.44	3.18	6.33	9.48	12.6	15.8	18.9	25.1	31.4
0.88	9/16	...	...	0.81	1.68	2.52	3.29	6.56	9.82	13.1	16.3	19.6	26.1	32.5
0.90	13/16	...	...	0.84	1.74	2.61	3.41	6.80	10.2	13.6	16.9	20.3	27.0	33.7
0.92	11 1/16	...	...	0.87	1.81	2.70	3.52	7.03	10.5	14.0	17.5	21.0	28.0	35.0
0.94	1/4	...	...	0.90	1.87	2.79	3.64	7.27	10.9	14.5	18.1	21.8	29.0	36.2
0.96	1/2	...	...	0.93	1.93	2.88	3.76	7.51	11.3	15.0	18.8	22.5	30.0	37.5
0.98	3/4	...	...	0.96	2.00	2.98	3.88	7.75	11.6	15.5	19.4	23.2	31.0	38.7
1.00	12	...	...	0.99	2.06	3.07	4.00	8.00	12.0	16.0	20.0	24.0	32.0	40.0
1.02	1/4	...	...	1.02	2.12	3.17	4.12	8.25	12.4	16.5	20.6	24.8	33.0	41.3
1.04	1/2	...	...	1.05	2.19	3.26	4.25	8.50	12.8	17.0	21.3	25.6	34.1	42.6
1.06	3/4	...	...	1.09	2.26	3.36	4.37	8.76	13.2	17.5	21.9	26.3	35.1	44.0
1.08	15/16	...	...	1.12	2.32	3.45	4.50	9.01	13.5	18.1	22.6	27.1	36.2	45.3
1.10	13 3/16	...	...	..	2.40	3.55	4.62	9.27	13.9	18.6	23.3	27.9	37.3	46.7
1.12	7/16	...	...	..	2.46	3.65	4.75	9.54	14.3	19.1	23.9	28.8	38.4	48.0
1.14	11/16	...	...	..	2.53	3.75	4.88	9.80	14.7	19.7	24.6	29.6	39.5	49.4

ಕೋಷ್ಟಕ 6.9(ಮುಂದುವರಿದಿದ್ದು)

ಮೇಲಿನ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ Ha		ಕಂಠದ ಅಗಲಗಳು												
ಅಡಿಗಳು	ಅಂಗುಲಗಳು (ಸುಮಾರು)	1 ಅಂ	2 ಅಂ	3 ಅಂ	6 ಅಂ	9 ಅಂ	1 ಅಡಿ	2 ಅಡಿ	3 ಅಡಿ	4 ಅಡಿ	5 ಅಡಿ	6 ಅಡಿ	8 ಅಡಿ	10 ಅಡಿ
		ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಘನ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿವು												
1.16	13 15/16	...	...	...	2.60	3.85	5.01	10.1	15.1	20.2	25.3	30.4	40.6	50.8
1.18	14 3/16	...	...	...	2.68	3.95	5.15	10.7	15.6	20.8	26.0	31.3	41.8	52.3
1.20	3/8	...	...	...	2.75	4.06	5.28	10.6	16.0	21.3	26.7	32.1	42.9	53.7
1.22	5/8	...	...	...	2.82	4.16	5.41	10.9	16.4	21.9	27.4	33.0	44.1	55.2
1.24	7/8	...	...	...	2.89	4.27	5.55	11.2	16.8	22.5	28.1	33.8	45.2	56.6
1.26	15 1/8	...	...	...	...	4.37	5.69	11.5	17.2	23.0	28.9	34.7	46.4	58.1
1.28	3/8	...	...	...	...	4.48	5.82	11.7	17.7	23.6	29.6	35.6	47.6	59.6
1.30	5/8	...	...	...	...	4.59	5.96	12.0	18.1	24.2	30.3	36.5	48.8	61.1
1.32	13/16	...	...	...	...	4.69	6.10	12.3	18.5	24.8	31.1	37.4	50.0	62.7
1.34	16 1/16	...	...	...	...	4.80	6.25	12.6	19.0	25.4	31.8	38.3	51.2	64.2
1.36	5/16	...	...	...	...	4.92	6.39	12.9	19.4	26.0	32.6	39.2	52.5	65.7
1.38	9/16	...	...	...	...	5.03	6.53	13.2	19.9	26.6	33.3	40.1	53.7	67.3
1.40	13/16	...	...	...	...	...	6.68	13.5	20.3	27.2	34.1	41.1	55.0	68.9
1.42	17 1/16	...	...	...	...	...	6.82	13.8	20.8	27.8	34.9	42.0	56.2	70.5
1.44	1/4	...	...	...	...	...	6.97	14.1	21.2	28.5	35.7	42.9	57.5	72.1
1.46	1/2	...	...	...	...	...	7.12	14.4	21.7	29.1	36.5	43.9	58.8	73.7
1.48	3/4	...	...	...	...	...	7.26	14.7	22.2	29.7	37.3	44.9	60.1	75.4
1.50	18	...	...	...	...	...	7.41	15.0	22.6	30.3	38.1	45.8	61.4	77.0
1.52	1/4	...	...	...	...	...	7.57	15.3	23.1	31.0	38.9	46.8	62.7	78.7
1.54	1/2	...	...	...	...	...	7.72	15.6	23.6	31.6	39.7	47.8	64.0	80.4
1.56	3/4	...	...	...	...	...	7.87	15.9	24.1	32.3	40.5	48.8	65.4	82.1
1.58	15/16	...	...	...	...	...	8.02	16.3	24.6	32.9	41.4	49.8	66.7	83.8
1.60	19 3/16	...	...	...	...	...	8.18	16.6	25.1	33.6	42.2	50.8	68.1	85.5
1.62	[illegible]	...	...	...	...	...	[illegible]	16.9	25.5	34.3	[illegible]	51	69.5	87.2
1.64	11/16	...	...	...	...	...	8.49	17.2	26.0	34.9	[illegible]	52.8	70.9	89.0
1.66	15/16	...	...	...	...	...	8.65	17.6	26.5	35.6	44.7	53.9	72.3	90.7
1.68	20 3/16	...	...	...	...	...	8.81	17.9	27.0	[illegible]	45.6	54.9	73.7	92.5
1.70	3/8	...	...	...	...	...	8.97	18.2	27.6	37.0	46.4	56.0	75.1	94.3
1.72	5/8	...	...	...	...	...	9.13	18.5	28.1	37.7	47.3	57.0	76.5	96.1
1.74	7/8	...	...	...	...	...	9.29	18.9	28.6	38.3	48.2	58.1	77.9	97.9
1.76	21 1/8	...	...	...	...	...	9.46	19.2	29.1	39.0	49.1	59.1	79.4	99.7
1.78	3/8	...	...	...	...	...	9.62	19.6	29.6	39.7	49.9	60.2	80.8	101.4
1.80	5/8	...	...	...	...	...	9.79	19.9	30.1	40.5	50.8	61.3	82.3	103.4
1.82	13/16	...	...	...	...	...	9.95	20.2	30.7	41.2	51.7	62.4	83.8	105.3
1.84	22 1/16	...	...	...	...	...	10.1	20.6	31.2	41.9	52.6	63.5	85.3	107.1
1.86	5/16	...	...	...	...	...	10.3	20.9	31.7	42.6	53.6	64.6	86.8	109.0
1.88	9/16	...	...	...	...	...	10.5	21.3	32.3	43.3	54.5	65.7	88.3	110.9
1.90	13/16	...	...	...	...	...	10.6	21.6	32.8	44.1	55.4	66.8	89.8	112.9
1.92	23 1/16	...	...	...	...	...	10.8	22.0	33.3	44.8	56.3	67.9	91.3	114.8
1.94	1/4	...	...	...	...	...	11.0	22.4	33.9	45.5	57.3	69.1	92.8	116.7
1.96	1/2	...	...	...	...	...	11.1	22.7	34.4	46.3	58.2	70.2	94.4	118.7
1.98	3/4	...	...	...	...	...	11.3	23.1	35.0	47.0	59.1	71.4	95.9	120.6
2.00	24	...	...	...	...	...	11.5	23.4	35.5	47.8	60.1	72.5	97.5	122.6
2.05	5/8	...	...	...	...	...	11.9	24.3	36.9	49.7	62.5	75.4	101.4	127.6
2.10	25 3/16	...	...	...	...	...	12.4	25.3	38.4	51.6	64.9	78.4	105.4	132.7
2.15	13/16	...	...	...	...	...	12.8	26.2	39.8	53.5	67.4	81.4	109.5	137.8
2.20	26 3/8	...	...	...	...	...	13.3	27.2	41.3	55.5	69.9	84.4	113.6	143.0
2.25	27	...	...	...	...	...	13.7	28.1	42.7	57.5	72.4	87.5	117.8	148.3
2.30	5/8	...	...	...	...	...	14.2	29.1	44.2	59.6	75.0	90.6	122.0	153.7
2.35	28 3/16	...	...	...	...	...	14.7	30.1	45.7	61.6	77.6	93.8	126.0	159.1
2.40	13/16	...	...	...	...	...	15.2	31.1	47.3	63.7	80.3	97.0	130.7	164.6
2.45	29 3/8	...	...	...	...	...	15.6	32.1	48.8	65.8	82.9	100.2	135.1	170.2
2.50	30	...	...	...	...	...	16.1	33.1	50.4	67.9	85.6	103.5	139.5	175.8

ವಿಸರ್ಜಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸಾಧಾರಣ ಇಳಿಜಲಿನ ಒಂದು ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಮರಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ಮತ್ತು ಅಳತೆಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ 1 ರಿಂದ 15 cfs ಗಳವರೆಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವುದೆಂದೂ ಊಹಿಸಿರಿ. ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ 2.5 ಅಡಿ ಗರಿಷ್ಠ ಆಳದಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯಬಹುದೆಂದೂ ಮತ್ತು ಸಾಧಾರಣ ನೀರಿನ [illegible] ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕಾಲುವೆಯ ಮೇಲ್ದಂಡೆಯ ಮಟ್ಟ [illegible] ಆದರೆ ಕಾಲುವೆಯ ಮೇಲುಗಡೆ [illegible] ಪರಿಸಬಹುದೆಂದೂ [illegible] ಪರಿಸಬಹುದೆಂದೂ [illegible] ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ [illegible] 1, 2 ಅಥವಾ 3 ಅಡಿಗಳ ಕಂಠಗಳುಳ್ಳ, [illegible] ಪೂರ್ತಿ [illegible] ಹರಿವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು 6.[illegible] 15 cfs ಗಳ ಒಂದು ಹರಿವಿನ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕಮರಿಯ ಬಗ್ಗೆ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ H2 .38 ಅಡಿಗಳಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ, 2 ಅಡಿ ಕಮರಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಅದು 1.5 ರಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು 3 ಅಡಿ ಕಮರಿಯ ಬಗ್ಗೆ 1.16 ರಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ.

ನಿರಾತಂಕ ಹರಿವಿನ ಬಗ್ಗೆ, H_a ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟದ ಶೇಕಡ 40ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟದ ನಷ್ಟ ಆಗುವಂತೆ ಇರಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಡೆ ಶೇಕಡ 60ಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ ಇರಕೂಡದು. ಕಮರಿಯ ಬಗ್ಗೆ, ಆಗಬೇಕಾದ ನಷ್ಟ, 0.4X2-38= 0.95 ಅಡಿ; 2 ಅಡಿ ಕಮರಿಯ ಬಗ್ಗೆ 0.4X1.50= 0.60 ಅಡಿ; ಮತ್ತು 3 ಅಡಿ ಕಮರಿಯ ಬಗ್ಗೆ 0.4X1.16 =0.46 ಅಡಿ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಗರಿಷ್ಠ ನಷ್ಟ, 6 ಅಂಗುಲಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವಂತಾಗಬೇಕಾದಲ್ಲಿ 3 ಅಡಿ ಕಮರಿ ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಗಂಟಲದ್ದಾಗಿದೆ.

3 ಅಡಿ ಕಮರಿಯ ಬಗ್ಗೆ, ಕಾಲುವೆ ಮೇಲುಗಡೆ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಆಳ 2.50+0.46 = 2.96 ಅಡಿಗಳು ಮತ್ತು 15 cfs ಗಳ ಬಗ್ಗೆ, ನೀರಿನ ಒತ್ತಟದ ಮಟ್ಟ H_a, 1.6ಅಡಿಗಳಷ್ಟಾಗಿದೆ. ಕಾಲುವೆಯ ತಳದಿಂದ 2.96—1.16= 1.8 ಅಡಿ ಮೇಲೆ, ತುದಿ ಇರಬೇಕು.

ಕೋಷ್ಟಕ 6.10

1 ಅಡಿ ಕಂಠ ಅಗಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಳತೆಯುಳ್ಳ ಪಾರ್ಷಲ್ ಕಮರಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮುಳುಗಡೆ ವಿಸರ್ಜನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು 6 15 ನೆಯ ಚಿತ್ರದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬಳಸಬೇಕಾದ M ಅಪವರ್ತನಗಳು.*

ಕಂಠದ ಅಗಲ W_1 ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ	ಅಪವರ್ತನ M	ಕಂಠದ ಅಗಲ W_1 ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ	ಅಪವರ್ತನ M
1	1.0	5	3.7
2	1.8	6	4 3
3	2.4	7	4.9
4	3.1	8	5.4

2 ಅಡಿಗಳ ಒಂದು ಕಮರಿನಲ್ಲಿ ರಚಿಸಬೇಕೆಂದು ಇಷ್ಟಪಟ್ಟಲ್ಲಿ, ಪ್ರವಾಹದ ಮೇಲುಗಡೆ ಆಳ, 2.50+0.60 =3.10 ಅಡಿ ಇರಬೇಕು ಮತ್ತು ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ 1.50, ಇರುವುದರಿಂದ, ತುದಿಯು ಎತ್ತರ ಕಾಲುವೆಯ ತಳದಿಂದ ಮೇಲೆ 3.10—1.50 =1.60 ಅಡಿ ಇರಬೇಕು. 2 ಅಡಿಗಳ ಒಂದು ಕಮರಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಊಹಿಸಿದ್ದುದಕ್ಕಿಂತ ಇನ್ನೂ ಎತ್ತರ, ಕಾಲುವೆಯ ದಡಗಳನ್ನು ಏರಿಸಬೇಕು ಅಥವಾ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 67ರಷ್ಟು ಒಂದು ಗರಿಷ್ಠ ಮುಳುಗಡೆಗೆ ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸಬೇಕು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ತುದಿಯನ್ನು, ಕಾಲುವೆಯ ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲೆ 1.5 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರಿಸಬಹುದು. ಆಗುವ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟದ ನಷ್ಟ, 1 ಅಡಿ ಕಮರಿಯ ಬಳಕೆಗೆ ಅವಕಾಶವಾಡಿಕೊಂಡು ಸಾಕಷ್ಟಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಪ್ರವಾಹದ ಮೇಲುಗಡೆಯ ಆಳ, 3.45 ಅಡಿಗಳ

*ಮುಳುಗಡೆ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಹರಿವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಈ ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು 6.15ನೆಯ ಚಿತ್ರದಿಂದ ದೊರೆತ ತಿದ್ದುಪಡಿಗಳಿಂದ ಗುಣಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಅದೇ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ H_a ಕೋಷ್ಟಕ 6.8 ಬಗ್ಗೆ ನಿರಾತಂಕ ಹರಿವಿನಿಂದ ಕಳೆಯಬೇಕು. M= W 0.815 ಸಂಕೇತ ಸಮುದಾಯ ರಾಶಿಯಿಂದ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದೆ.

ಷ್ಟಾಗಿರಬೇಕು. ಆಗ ತುದಿಯನ್ನು ಕಾಲುವೆಯ ತಳದಿಂದ $3.45 - 2.38 = 1.07$ ಅಡಿಯಷ್ಟು ಮೇಲೇರಿಸಬೇಕು. ಕಂಠದ ಅಗಲ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಂತೆಲ್ಲ ನಿರಾತಂಕ ಹರಿವಿಗೆ ಅವಕಾಶವಾಗುವಂತೆ, ತುದಿಯನ್ನು ಅಷ್ಟಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರಿಸಬೇಕು.

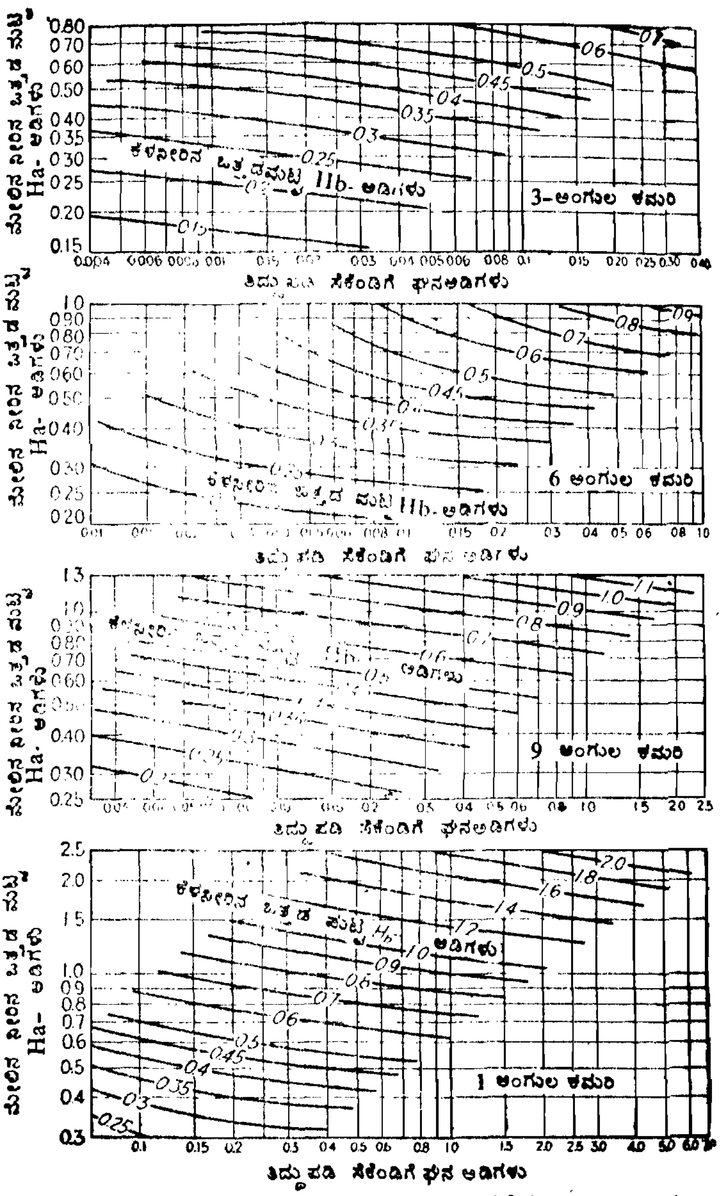
ಪಾರ್ಷಲ್ ಕಮರಿಗಳನ್ನು ಮರದಿಂದ, ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಚಪ್ಪಡಿಗಳಿಂದ, ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಮತ್ತು ಇಟ್ಟಿಗೆಯಿಂದ ಅಥವಾ ಸಣ್ಣ ಗಾತ್ರದವುಗಳನ್ನು ಭಾರಲೋಹ ತಗಡಿನಿಂದ, ರಚಿಸಬಹುದು. 1 ಅಂಗುಲದಿಂದ 10 ಅಡಿಗಳವರೆಗಿನ ಅಗಲ ಕಂಠಗಳ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು 6.11 ಮತ್ತು 6.12ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು, ಈ ಕಮರಿಗಳನ್ನು ಆದರಲ್ಲೂ ಅವುಗಳ ಏಕಾಗ್ರಮುಖವಾಗುವ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕಂಠಭಾಗಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಪರಿಣಾಮಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ರಚಿಸಬೇಕು. ಪ್ರವಾಹದ ಮೇಲುಗಡೆಯ ಏಕಾಗ್ರ ಮುಖವಾಗುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹಂವು, ಆದರಲ್ಲೂ ತುದಿಯಲ್ಲಿ, ಮಟ್ಟಸಮವಾಗಿರಬೇಕು. ಕಾಲುವೆಯ ತಳದಿಂದ 6 ಅಂಗುಲಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಕಮರಿ ಇದ್ದಲ್ಲಿ, ಒಂದೇ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಇಳಿಜಾರು ನೆಲವನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಬೇಕು.

ವಿಸರ್ಜನೆಗೆ ಬಾಧಕ ಉಂಟುಮಾಡದೆ ಅಗಲವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವ ಭಾಗವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬಿಡಬಹುದು. ಅಗಲವಾಗುತ್ತಿರುವ ಭಾಗ, ಕಮರಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟದ ನಷ್ಟವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಿ, ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ನೀರು ಹರಿಯುವಾಗ ಮಣ್ಣು ಕೊರೆದು ಹೋಗುವುದನ್ನೂ ಕಡಮೆ ಮಾಡಬೇಕು.

6.5 ವಿಷಮ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾಕಾರದ ಕಮರಿಗಳು

ಪಾರ್ಷಲ್ ದೀರ್ಘಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ ಕಮರಿಗಳಂತೆಯೇ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಇರುವ ವಿಷಮ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾಕಾರದ ಕಮರಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸದೆ ಚಿತ್ರ 6.16. ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟದ ಸಂಬಂಧಗಳ ವಿವರವನ್ನು 6.17. ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ರಾಬಿನ್‌ಸನ್ ಮತ್ತು ಚೇಂಬರ್‌ಲೇನ್ (1958) ಅವರ ಅಧ್ಯಯನದ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತವಾದ, ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಈ ಮುಂದೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ : (1) ನೀರು ಹರಿದು ಬರುವ ಮಾರ್ಗದ ವಿಪರೀತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟ ವಿಸರ್ಜನೆ ಸಂಬಂಧಗಳ ಮೇಲೆ, ಅಲ್ಪ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುವಂತೆ ತೋರಿ ಬಂದಿದೆ (2) ನೀರು ಸಮಾಪಿಸುವ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ಪದಾರ್ಥದಿಂದ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟದ ವಿಸರ್ಜನೆ ಸಂಬಂಧಗಳಲ್ಲಿ, ಗಣನೀಯ ಬದಲಾವಣೆ ಕಾಣಲಿಲ್ಲ (3) ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ, ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಅಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಯು



ಚಿತ್ರ 6.15 : ಪಾರ್ಷಲ್ ಅಳತೆಮಾಡುವ ಕಮರಿ ಮುಳುಗಡೆಯಾದುದರಿಂದ ಹರಿವಿನಲ್ಲಿ ಕಡಮೆಯಾಗುವ ರೀತಿ

ಕೋಷ್ಟಕ 6.11

3 ರಿಂದ 9 ಅಂಗುಲಗಳವರೆಗಿನ ಅಗಲ ಕಂಠಗಳುಳ್ಳ ಅಳತೆಮಾಡುವ ಪಾರ್ಷಲ್ ಕಮರಿಗಳ ಪ್ರಮಾಣಿತ ಪರಿಮಾಣಗಳು

ಪರಿಮಾಣ ಅಕ್ಷರಗಳು*	(W) ಕಂಠ ಅಂಗುಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಮಾಣಗಳು ಮತ್ತು ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ				
	1 ಅಂಗುಲ	2 ಅಂಗುಲಗಳು	3 ಅಂಗುಲಗಳು	6 ಅಂಗುಲಗಳು	9 ಅಂಗುಲಗಳು
A	1′2$\frac{9}{32}$″	1′4$\frac{5}{16}$″	1′6$\frac{3}{8}$″	2′$\frac{7}{16}$″	2′10$\frac{5}{8}$″
2/3A	0′9$\frac{17}{32}$″	0′10$\frac{7}{8}$″	1′$\frac{1}{4}$″	1′4$\frac{5}{16}$″	1′11$\frac{1}{8}$″
B	1′2″	1′4″	1′6″	2′0″	2′10″
2/3B	0′9$\frac{5}{16}$″	010$\frac{5}{8}$″	1′0″	1′4″	1′10$\frac{5}{8}$″
C	0′3$\frac{21}{32}$″	0′5$\frac{3}{16}$″	0′7″	1′3$\frac{1}{2}$″	1′3″
D	0′6$\frac{19}{32}$″	0′$\frac{3}{8}$″	0′10$\frac{3}{16}$″	1′3$\frac{1}{2}$″	1′10$\frac{5}{8}$″
E	0′9″	1′0″	1′3″	1′6″	2′0″
F	0′3″	0′4$\frac{1}{2}$″	0′6″	1′0″	1′0″
G	0′8″	0′10″	1′0″	1′9″	1′6″
K	0′$\frac{3}{4}$″	0′$\frac{7}{8}$″	0′1″	0′3″	0′3″
N	0′$\frac{1}{8}$″	0′1$\frac{3}{16}$″	0′2$\frac{1}{4}$″	0′4$\frac{1}{2}$″	0′4$\frac{1}{2}$″
X	0′$\frac{5}{16}$″	0′$\frac{5}{8}$″	0′1″	0′2″	0′2″
Y	0′$\frac{1}{2}$″	0′1″	0′1$\frac{1}{2}$″	0′3″	0′3″

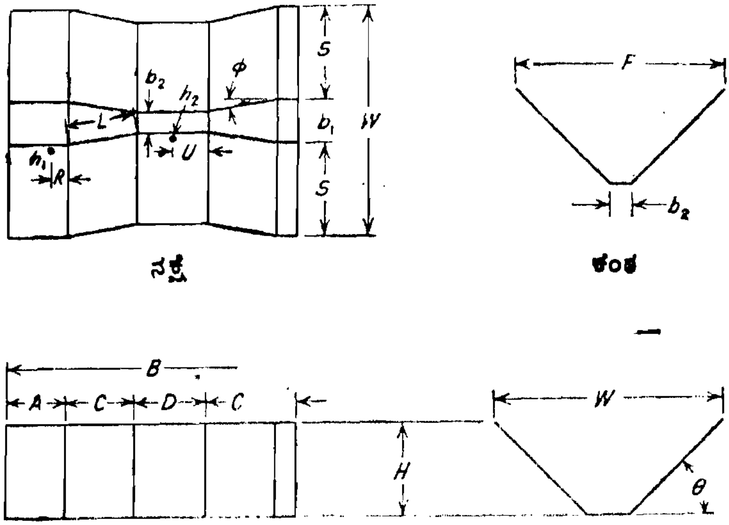
*ಅಕ್ಷರಗಳು 6.14 (A) ಚಿತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 6.12

1 ರಿಂದ 10 ಅಡಿಗಳವರೆಗಿನ ಅಗಲ ಕಂಠಗಳುಳ್ಳ ಅಳತೆಮಾಡುವ ಪಾರ್ಷಲ್ ಕಮರಿಗಳ ಪ್ರಮಾಣಿತ ಪರಿಮಾಣಗಳು

ಕಂಠಗಳಲ್ಲಿ ಅಗಲ W, ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ	ಪರಿಮಾಣಗಳು ಅಡಿ ಮತ್ತು ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ*					
1.0	4'6"	3'0"	4'4$\frac{1}{8}$"	2'11$\frac{1}{4}$"	2'0"	2'9$\frac{1}{4}$"
2.0	5'0"	3'4"	3'10$\frac{7}{8}$"	3'3$\frac{3}{4}$"	3'0"	3'11$\frac{1}{8}$"
3.0	5'6"	3'8"	5'4$\frac{3}{4}$"	3'7$\frac{1}{8}$"	4'0"	5'1$\frac{7}{8}$"
4.0	60"	4'0"	5'10$\frac{5}{8}$"	3'11$\frac{1}{8}$"	5'0"	6'4$\frac{1}{2}$"
5.0	6'6"	4'4"	6'4$\frac{1}{2}$"	4'3"	6'0"	7'$\frac{5}{8}$"
6.0	7'0"	4'8"	6'10$\frac{3}{8}$"	4'6$\frac{7}{8}$"	7'0"	8'9"
7.0	7'6"	5'0"	7'4$\frac{1}{4}$"	4'10$\frac{7}{8}$"	8'0"	9'11$\frac{3}{8}$"
8.0	8'0"	5'4"	7'10$\frac{1}{8}$"	5'2$\frac{3}{4}$"	2'0"	1'11$\frac{3}{4}$"
10.0	9'0"	6'0"	8'9$\frac{7}{8}$"	5'10$\frac{5}{8}$"	11'0"	13'6$\frac{3}{4}$"

*ಅಕ್ಷರಗಳು 6.14 (A) ಚಿತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿವೆ. ಈ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಮರಿಗಳ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ.



ನಕ್ಷೆ ಕಂಠ

ಪಾರ್ಶ್ವ ದೃಶ್ಯ ತುದಿ ದೃಶ್ಯ

Flume no.	Description	b_1	b_2	A	L	C	D	E	F	H	B	R	S	U	W	θ	Φ
1	Large 60°-v	2	0	7	7	$6\frac{15}{16}$	7	3	8	$6\frac{3}{4}$	$30\frac{7}{8}$	$1\frac{1}{2}$	4	$3\frac{1}{2}$	10	60°	8.25°
2	Small 60°-v	2	0	5	$4\frac{1}{8}$	$4\frac{3}{64}$	5	2	$4\frac{3}{4}$	4	$20\frac{3}{32}$	1	$2\frac{3}{8}$	$2\frac{1}{2}$	$6\frac{3}{4}$	60°	11.20°
3	2"-60° wsc	$4\frac{7}{8}$	2	8	$8\frac{1}{2}$	$8\frac{13}{32}$	$8\frac{1}{2}$	3	14	$13\frac{1}{2}$	$36\frac{5}{16}$	$1\frac{1}{2}$	6	$4\frac{1}{4}$	$16\frac{7}{8}$	60°	9.22°
4	2"-45° wsc	$4\frac{7}{8}$	2	8	$8\frac{1}{2}$	$8\frac{3}{8}$	$8\frac{1}{2}$	3	$22\frac{3}{16}$	$10\frac{19}{32}$	$36\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$10\frac{13}{32}$	$4\frac{1}{4}$	$26\frac{1}{16}$	45°	9.91°
5	2"-30° wsc	$4\frac{7}{8}$	2	8	$8\frac{1}{2}$	$8\frac{3}{8}$	$8\frac{1}{2}$	3	$36\frac{41}{64}$	10	$36\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$17\frac{5}{16}$	$4\frac{1}{4}$	$39\frac{33}{64}$	30°	9.80°
6	4"-60° wsc	8	4	9	10	$9\frac{13}{16}$	10	3	20	$13\frac{7}{8}$	$41\frac{5}{8}$	$1\frac{1}{2}$	8	5	24	60°	11.20°
7	2"-30° csu	10	2	10	$10\frac{3}{4}$	10	10	3	$35\frac{1}{2}$	$9\frac{31}{32}$	43	$1\frac{1}{2}$	$16\frac{3}{4}$	5	$43\frac{1}{2}$	30°	21.80°

Note: Dimensions in inches except as shown. See Fig. 6-16 for the relationship of Q to depth of each of the seven flumes.

ಟಿಪ್ಪಣಿ : ನಿರ್ದೇಶಿಸಿದವುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಪರಿಮಾಣಗಳು ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ ಏಳು ಕಮರಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಆಳಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧ Q ನ ಬಗ್ಗೆ

ಚಿತ್ರ 6.16ನ್ನು ನೋಡಿರಿ

Flame No. ಕಮರಿ ಸಂಖ್ಯೆ, Description ವಿವರಣೆ,Large ದೊಡ್ಡ,Small ಸಣ್ಣ

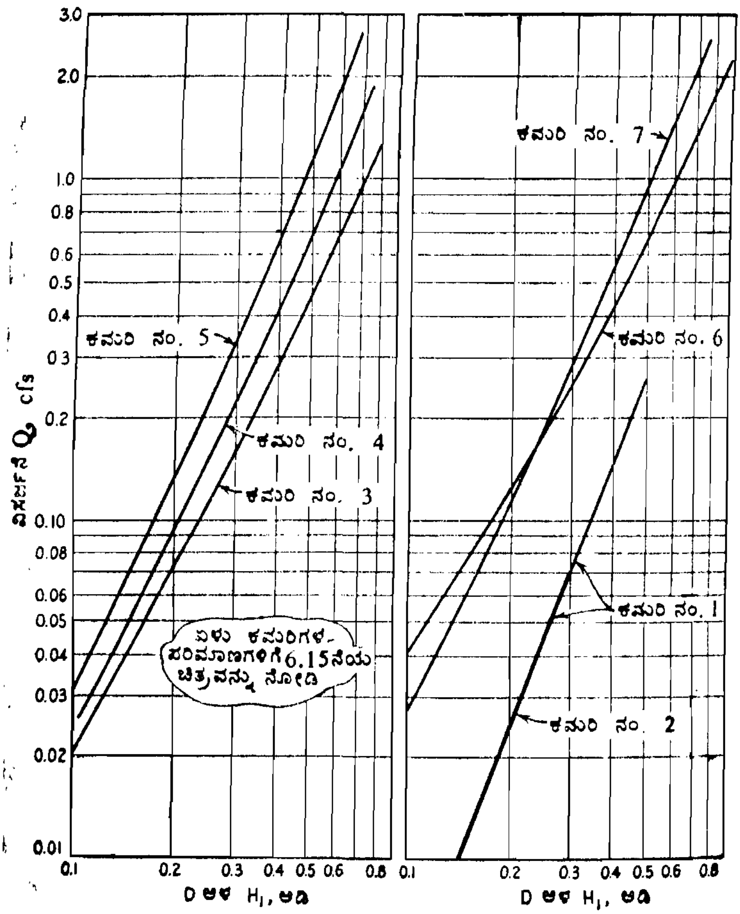
ಚಿತ್ರ 6.16 : ವಿಷಮ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾಕಾರ ಕಮರಿಯೊಂದರ ಆಳಕ್ಕೆ Qನ ಸಂಬಂಧ ಬಗ್ಗೆ 6.16 ನೆಯ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡಿರಿ. ನಕ್ಷೆಗಳ ವಿವರಗಳು. (ರಾಬಿನ್ ಮತ್ತು ಚೇಂಬರ್‌ಲೇನ್ ಮಾದರಿ).

ಸಹಿತ ಈ ರಚನೆಯ ಮೂಲಕ ಬಹು ಶ್ರೇಣಿಯ ಹರಿವುಗಳನ್ನು ಮಾಪನ ಮಾಡಬಹುದು (4) ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಅವಶ್ಯವಾದ ತಿದ್ದುಪಡಿಗಳನ್ನು ಮಾಡದಿದ್ದರೂ ದೀರ್ಘ ಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ ಕಮರಿಗಳು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮುಳಗಡೆ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕಮರಿಗಳು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ; (5) ದೀರ್ಘ ಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ ಕಮರಿಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಾಲುವೆ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಕೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಿಂತ ಚೆನ್ನಾಗಿ ವಿಷಮ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾಕಾರದ ಕಮರಿಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಬಹುದು; (6) ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ರಚನೆ ಕೆಲಸಗಳಂಥ ನಿರ್ಮಾಣ ವಿವರಗಳನ್ನು ಸುಲಭ ರೂಪಕ್ಕೆ ತರಲಾಗಿದೆ; (7) ದೀರ್ಘ ಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ ಕಮರಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟಕ್ಕೂ, ವಿಸರ್ಜನೆಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸಮೀಕರಣ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸುವಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಈ ಕಮರಿಗಳಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ; (8) ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಯು, ವಿಸರ್ಜನೆಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ದೀರ್ಘಚತುರಸ್ರಾಕಾರ ಕಮರಿ ಒಳಗಾಗುವಷ್ಟು ಈ ಕಮರಿ ಒಳಗಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

6.6. ಪ್ರವಾಹ ಮಾಪಕ

ಹರಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಅಳೆಯಲು, ಇಂಜನಿಯರುಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ, ಪ್ರವಾಹ ಮಾಪಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಎರಡು ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಾದರಿಗಳ ಮಾಪಕಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಲಂಬ ಅಕ್ಷದೊಂದಿಗೆ ಇರುವ ಚಿತ್ರ 6.18 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಚಾಲಕದಂಡ (ಪ್ರೊಪೆಲರ್) ಮಾದರಿ ಮಾಪಕ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಯು. ಎಸ್. ಜಿಯಲಾಜಿಕಲ್ ಸರ್ವೆ ಸಂಸ್ಥೆಯವರು ಬಟ್ಟಲುಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಐರೋಪ್ಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಚಾಲಕದಂಡಮಾಪಕಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಮೆಚ್ಚಿಕೆ ಪಡೆದಿವೆ. ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ಸೌಕರ್ಯ ಎರಡಲ್ಲೂ ಇದೆ. ದಡದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿನ ಹಾಗೂ ಸ್ಥಿರವಲ್ಲದ ಕ್ಷೋಭೆಗಳು ಬಟ್ಟಲು ಮಾಪಕದ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ನೀರಿನ ಹರಿವನ್ನು ಬಟ್ಟಲುಮಾಪಕ, ಹೆಚ್ಚುಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಪ್ರತಿಭಟಿಸುವ ಕಾರಣ ಅದು ಚಾಲಕದಂಡ ಮಾಪಕಕ್ಕಿಂತ ಪ್ರವಾಹದೊಂದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಕೊಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದು. ಅಮೆರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಅದನ್ನು ಬಳಸುವ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣಗಳಲ್ಲೊಂದಾದ ಅದರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸೌಕರ್ಯವೇನೆಂದರೆ, ಅದು ಚಾಲಕದಂಡ ಮಾಪಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಒರಟಾಗಿರುವುದು. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಅದನ್ನು ಅಪ್ರವೀಣ ಕೆಲಸಗಾರರೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಬಟ್ಟಲು ಮಾಪಕವನ್ನು ಯಾವ ವೇಗ

ಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದೋ ಆವೇಗಗಳಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗಗಳ ಬಗ್ಗೆ, ಚಾಲಕ ದಂಡ ಮಾಪಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು (ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 10 ರಿಂದ 15 ಅಡಿ ವೇಗದವರೆಗೆ, ಬಟ್ಟಲು ಮಾಪಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ, ಚಾಲಕದಂಡ



ಚಿತ್ರ:6.17 ನಿರಾತಂಕ ಹರಿವಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಷಮ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾಕಾರದ ಕಮರಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಳತೆ ಗುರುತುಗಳ ವಕ್ರರೇಖೆಗಳು.

ಮಾಪಕವನ್ನು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 30 ಅಡಿ ವೇಗದವರೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು). ಚಾಲಕ ದಂಡ ಮಾಪಕವನ್ನು 2½ ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿ ಸಹ ಮಾಡಬಹುದು.

ಆದರೆ ಬಟ್ಟಲು ಮಾಪಕದ ಕನಿಷ್ಠ ಗಾತ್ರ 5 ಅಂಗುಲಗಳು ಬಲು ಶೀಘ್ರ ವೇಗ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಕೊಳವೆಗಳ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕಾಲುವೆಗಳ ಅಂಚುಗಳಲ್ಲಿ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಸಣ್ಣ



ಚಿತ್ರ 6.18 ಎರಡು ತುದಿ ಹ್ಯಾಂಗರ್ ಮತ್ತು ದುಂಡನೆಯ ಹಾಯಿಕಳ ಸಹಿತ ತೂಗು ದಂಡವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಪ್ರವಾಹ ಮಾಪಕ

ಗಾತ್ರದ ಮಾಪಕಗಳು ಬಹಳ ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ತೇಲುವ ಜೊಂಡು ಕಸ ಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ತಿರುವು ಮಾದರಿ ಚಾಲಕದಂಡಮಾಪಕಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಿಯಾಗುವ ಸಂದರ್ಭ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. ಇದೊಂದು ಇದರ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಯೋಜನ. ಆದುದರಿಂದ ಮಾಪಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಸ್ಥಿತಿಗಳ ಮೇಲೆಯೇ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅದರ ಆಯ್ಕೆ ಅವಲಂಭಿಸಿದೆ. ಆದರೂ ಕ್ಷೇತ್ರೀಯ ಅವಲೋಕನಗಳ ಬಗ್ಗೆ, ಬಟ್ಟಲು ಮಾದರಿಮಾಪಕ, ಬಹಳ ಉತ್ತಮವಾಗಿರುತ್ತದೆಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಕೊಳವೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆ ಅವಲೋಕನಗಳಿಗೆ, ಚಾಲಕದಂಡ ಮಾಪಕ ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ.

ಪ್ರವಾಹಮಾಪಕದ ಅಳತೆಗಳ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆ, ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ, ಚಾಲಕನ ನೈಪುಣ್ಯ ಮತ್ತು ಅಳತೆಮಾಡುವ ಸ್ಥಳದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿರುವಲ್ಲಿ, ಅಳತೆ ಮಾಡುವಾಗ ಶೇಕಡಾ ಎರಡಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ತಪ್ಪುಗಳು ಸಂಭವಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶೇಕಡಾ 5 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತಪ್ಪುಗಳು ಸಂಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಗೊತ್ತಾದ ಒಂದು ವೇಗದಲ್ಲಿ, ಮಾಪಕವನ್ನು ನಿಶ್ಚಲ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಸುತ್ತುವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ತೋರಿದ ಆವರ್ತ ಗುರುತನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಬಹುದು. ನೀರಿನ ಓಟದ ರಭಸದಿಂದ ಕಪ್ಪುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಆವರ್ತ ಮಾಪಕದ ಚಲನೆ ಸ್ಥಿರವಂತವಾದಾಗ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಸುತ್ತುವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸಿಕೊಂಡು ನೀರಿನ ಸರಾಸರಿ ವೇಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. 1.5 ಅಡಿ ಆಳಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇಲ್ಲದ ಹಳ್ಳಗಳಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ವೇಗವು ಸುಮಾರು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಅದರ ಇಡೀ ಆಳದ 0.6ರಷ್ಟು ಆಗಿರುತ್ತದೆ. 1.5 ಅಡಿ ಆಳಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಿರುವ ಹರಿವುಗಳ



ಚಿತ್ರ 6.19. ಚಾಲಿಕಪಂಖ ಮಾಪಕ ... (ಐ.ಐ.ಟಿ. ಕೃಪೆಯಿಂದ)

ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಆಳದ 0.2 ಮತ್ತು 0.8 ಭಾಗಗಳ ಸರಾಸರಿಯು ಸರಾಸರಿ ಆ ವೇಗವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಅಳತೆಯನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ, ಸರಾಸರಿ ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹ ಮಾಪಕವನ್ನು ಇಡುವುದು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ.

ಒಂದು ಹರಿವಿನ ಸರಾಸರಿ ವೇಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನವೇ ಸಮಗ್ರ ಅಥವಾ ಅನುಕಲನ ವಿಧಾನ. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹ ಮಾಪಕವನ್ನು ಪ್ರವಾಹದ ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಿನವರೆಗೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವ ಒಂದು ದರದಲ್ಲಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಏರಿಸಿ ಆಮೇಲೆ ಇಳಿಸಬೇಕು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಸಮಸ್ತ ದೊಡ್ಡ ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ

---

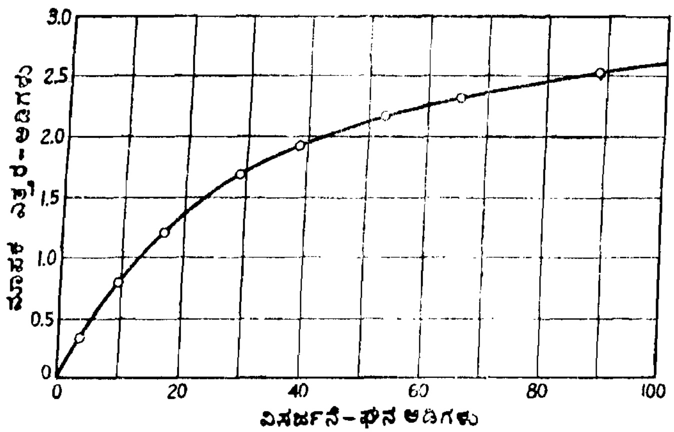
2 ಆಳವಿಲ್ಲದ ಪ್ರವಾಹಗಳಿರುವ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ 0.6 ಆಳದಲ್ಲಿ ಅಳತೆ ಮಾಡಿದ ವೇಗಗಳು, ಯಥಾರ್ಥ ಸರಾಸರಿ ವೇಗಗಳಿಗಿಂತ, ಶೇಕಡಾ 4 ರಿಂದ 6ರಷ್ಟು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದೆಂದು ಕೆಲ ಮಂದಿ ತಜ್ಞರುಗಳು ನಿರ್ಧರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.

ಮತ್ತು ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ವೇಗದ ಪ್ರವಾಹ ಮಾಪಕ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಪ್ರವಾಹದ ಅಡ್ಡಸೆಳೆ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವನ್ನು ಬಹಳ ಸಣ್ಣ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಇಪ್ಪತ್ತು ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಬೇಕು. ಯಾವುದೇ ಒಂದು ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 10ಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ ವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗಬಾರದು. ಶೇಕಡಾ 5ಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ ವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗದಿದ್ದರೆ ಬಹಳ ಉತ್ತಮ. ಸರಾಸರಿ ವೇಗವನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಭಾಗದಲ್ಲೂ ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆ ವಿಭಾಗದ ವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು, ವೇಗ ಅಳತೆ ಮಾಡಿ ಬಂದ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕ್ಷೇತ್ರಫಲದಿಂದ ಗುಣಿಸಬೇಕು. ಒಟ್ಟು ನದಿಯ ಹರಿವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು, ಪ್ರತಿ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿಯ ಹರಿವನ್ನು ಸಂಕಲನ ಮಾಡಬೇಕು.

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ (ಅಥವಾ ಆಳಗಳಲ್ಲಿ) ಒಂದು ಕಾಲುವೆಯ ಅಥವಾ ನದಿಯ ನೀರಿನ ವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಮೂಲಕ, ಇಂಜಿನಿಯರನಿಗೆ ಆಧಾರಾಂಶಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಈ ಆಧಾರಾಂಶಗಳಿಂದ ಪ್ರವಾಹದ ನೀರಿನ ಆಳದ ಮತ್ತು ವಿಸರ್ಜನೆಯ ನಡುವೆ ಒಂದು ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಅವನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತಾನೆ. ಆಳದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಮಾಪನ ಮಟ್ಟದ ಗುರುತಿನೊಂದಿಗೆ ಅಥವಾ ಎತ್ತರದ ಆಧಾರರೇಖೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿ, ಅಳೆಯಲಾದ ಎತ್ತರಗಳನ್ನು [illegible] ಮಾಪಕ ಎತ್ತರಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಾಪಕ ಎತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆಗಳನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ, ಇಂಜಿನಿಯರನು ಒಂದು ಪ್ರಮಾಣ ಸೂಚಿ ವಕ್ರರೇಖೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 6.20). ಈ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಸೊನ್ನೆ ಘನ ಅಡಿಯಿಂದ ಹಿಡಿದು, 2060 ಅಡಿಗಳ ಮಾಪಕ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ 100ಘನಅಡಿಗಳವರೆಗಿನ ವಿಸರ್ಜನೆಗಳ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ಈ ಮಿತಿಗಳ ನಡುವೆ ಯಾವುದೇ ಮಾಪಕ ಎತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ, ಈ ಚಿತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಾಚಕರು ವಿಸರ್ಜನೆಗಳನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 1 ಅಡಿ ಮಾಪಕಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ 13 ಘನಅಡಿಗಳು ಆಗುತ್ತವೆ.

ಪ್ರವಾಹ ಮಾಪಕಗಳ ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಯೋಜನಗಳೆಂದರೆ, ಪ್ರವಾಹದ ಹರಿವಿನ ತಡೆ, ಅವುಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರವಾಹಗಳಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಬಳಕೆಗೆ ಇರುವ ನೀರಿನ ಹಕ್ಕುಳ್ಳವರಿಗೆ ಅಂಥ ನೀರನ್ನು ಹಂಚುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಹೊತ್ತ ನೀರಿನ ಕಮಿಷನರುಗಳು, ನೀರಿನ ಅಳತೆಗಳ ಸಲುವಾಗಿ ಈ ಪ್ರಮಾಣ ಸೂಚಿ ವಕ್ರರೇಖೆಗಳನ್ನೇ ಬಹು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರು

ತ್ತಾರೆ. ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಮಾಪಕದ ಎತ್ತರವನ್ನು ಶಾಸ್ತ್ರ ತಂತ್ರಜ್ಞನಲ್ಲದ ಸಾಮಾನ್ಯ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಓದಿ, ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದರೂ ಮಾಪಕದ ವಾಸ್ತವಿಕ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು, ಪ್ರಮಾಣ ನಿಗದಿ ಕೋಷ್ಟಕ ಮತ್ತು ವಕ್ರರೇಖೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು, ಇವೆಲ್ಲ ತರಬೇತಿ ಪಡೆದ ಅನುಭವಸ್ಥನಾದ ಜಲಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನ ಅಥವಾ ಇಂಜನಿಯರನ ಕೆಲಸಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ : 6 20 ಮಾದರಿ ಪ್ರಮಾಣ ನಿಗದಿ ವಕ್ರರೇಖೆ

6.7 ಯಾಂತ್ರಿಕ ಅಳತೆ ಮತ್ತು ದಾಖಲೆ ಮಾಡುವ ಸಾಧನಗಳು

ನೀರನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಲು ವಿವಿಧ ಸಾಧನಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸಾಧನಗಳು ಪ್ರವಾಹದ ವೇಗವನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಯಾವುದೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸ್ವಯಂ ಚಾಲಕ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ. ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬನಿಗೂ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಿದ ಎಕರೆ ಅಡಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ನೀರಿನ ದರಗಳನ್ನು ಗೊತ್ತು ಮಾಡಲು, ಸ್ವತಃ ದಾಖಲು ಮಾಡುವ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಕಾಲುವೆ ಕಂಪನಿಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮತ್ತು ಅನುಕೂಲ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸುತ್ತಿವೆ. ನೀರಿನ ಮೌಲ್ಯ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲ, ಯಾಂತ್ರಿಕ ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಬಳಕೆಗೆ ತರುವ ಸಂಭವವಿದೆ ಮತ್ತು ಅನೇಕ ನೀರಾವರಿ ಕಂಪನಿಗಳು, ನೀರು ಹಾಯಿಸುವ ಅವರ ಬಳಕೆದಾರರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಮಿತವ್ಯಯವನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಲು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಅವರಿಗೆ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಿದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಖರ್ಚು ಹೊರಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.

ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ ವಾಗಿದ್ದರೂ, ಕಾರ್ಯತಃ ಅವುಗಳಿಂದ ಅನೇಕತೊಂದರೆಗಳಿವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೆಲಸದ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕೆ ಮಾಪಕವನ್ನು ಕೊಳ್ಳುವ ಮುಂದೆ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ ಅದರ ಪರಿಮಿತಿಗಳನ್ನು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು. ಹೆಚ್ಚು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಮಾಪಕವು ನೀರಿನ ಹರಿವಿನಿಂದ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರ ವೇಗ ಅಥವಾ ಬೈಪಾಸ್ ಮಾದರಿಮಾಪಕವೆಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸ ಬಹುದು.

ಸ್ಥಳಾಂತರ ಅಥವಾ ಡಿಸ್‌ಪ್ಲೇಸಮೆಂಟ್ ಮಾದರಿ ಮಾಪಕವು ಗಾತ್ರಮಾಪಕ ವಾಗಿದೆ. ಈ ಮಾಪಕದ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ನೀರು ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಸೂಚಿ ಯನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸುತ್ತದೆ. ದಾಖಲೆ ಯಂತ್ರದ ಕ್ರಿಯೆ ವಾಸ್ತವಿಕವಾದುದು ಮತ್ತು ಅಳತೆಯು ಪೂರ್ತಿ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿರುವುದು. ವೇಗ ಮಾಪಕಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವುದಕ್ಕಿಂತ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟದ ನಷ್ಟವು ಈ ಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಅಧಿಕ ವಾಗಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ವೇಗಮಾಪಕಗಳಿಗಿಂತ ಇವುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚು ತಗಲುವು ದುಂಟು. ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗ, ದುಬಾರಿ ಖರ್ಚಿನ ನೀರಿರುವ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಹರಿವುಗಳು 100 gpm ಗಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ರುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ, ಒತ್ತಡವು ಕೊಳವೆ ಸಾಲುಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿದೆ.

ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಚಲನಾತ್ಮಕ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಕ ವೇಗಮಾಪಕ ಯಂತ್ರ ಗಳು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ತಿರುಗುವ ಪ್ರಚೋದಕ ಪ್ರವಾಹ ದಿಕ್ಸೂಚಿಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವು ಪ್ರವಾಹ ಮಾಪಕಗಳು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚು ವೇಗಗಳಿರುವಲ್ಲಿ, ಪ್ರಚೋದಕ ಪ್ರವಾಹ ದಿಕ್ಸೂಚಿ ನೀರಿನ ವೇಗಕ್ಕೆ ನೇರ ದಾಮಾಷಾನುಸಾರ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಕಡಮೆ ವೇಗದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅದು ಇನ್ನೂ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಸುತ್ತಬಹುದು. ಕೆಲವು ವೇಗಗಳಿಗಿಂತ ಕನಿಷ್ಠ ವೇಗಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅದು ಚಲಿಸದೆಯೇ ಇರಬಹುದು. ವೇಗಮಾಪಕಗಳಿಗೆ ಅಷ್ಟೊಂದು ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳಾಂತರ ಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಹರಿವುಗಳಿಗಿಂತ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಹರಿವುಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ವೇಗ ಮಾಪಕವು, ಅಥವಾ ಸ್ಥಳಾಂತರಮಾಪಕವು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ರೀತಿ ಗಿಂತ ವಿಭಿನ್ನವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ 'ಬೈಪಾಸ್'ಮಾಪಕ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹರಿವಿನ ಕೇವಲ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರು, ನೊಂದಣಿ ಮಾಡುವ ಸಾಧನದ

ಮೂಲಕ ಹರಿಯುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಹಾದುಹೋಗುವ ನೀರಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನು ನೊಂದಾಯಿಸುವಂತೆ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಅಳತೆ ಗುರುತುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಮೂಲಕ ಹರಿದುಹೋಗುವ ನೀರಿನ ಶೇಕಡಾ ಅಂಕಿಯು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ; ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹರಿವು ಬದಲಾಯಿಸಿದಂತೆ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತ ಇರುತ್ತದೆ.

ಘನ ಅಥವಾ ಗಾತ್ರಮಾನವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಾಗ, ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬೇಕಾದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯು, ಯಾಂತ್ರಿಕ ಮಾಪಕಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಅನುಕೂಲದಿಂದ, ಅವುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚಾದರೂ ಚಿಂತೆಯಿಲ್ಲ. ಮಾಪಕಗಳಲ್ಲಿ ಗಷ್ಟು ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಂದರ್ಭವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಕೊಳವೆಗಳೊಳಗೆ ನೀರು ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಕೊಳೆ, ಕಸ ತೂರದಂತೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸೋಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡದ ಹೊರತು ತೆರದ ಕಾಲುವೆಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಕೊಳವೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಥ ಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಕೂಡದು.

6.8 'ವೆಂಟರಿ' ಕೊಳವೆ ಮತ್ತು ಈ ಬಗೆಯ ಸಾಧನಗಳು

ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಅಳತೆಮಾಡಲು ಕೆಲವು ಅಂಗುಲಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಅನೇಕ ಅಡಿಗಳವರೆಗಿನ ವ್ಯಾಸಗಳುಳ್ಳ ಕೊಳಾಯಿಗಳನ್ನು ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ, ಕೇಂದ್ರಾಭಿಮುಖ ವಿಮುಖ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ; ಆದರೆ ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಮಾತ್ರ, ಅವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ, ನೀರಾವರಿ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಪ್ರಮಾಣ 'ವೆಂಟರಿ' ಕೊಳವೆ ಬಹಳ ದುಬಾರಿ ಖರ್ಚಿನದ್ದಾಗಿರುವುದೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮಾರ್ಪಾಡು ಮಾಡಿರುವ 'ವೆಂಟರಿ' ಕೊಳವೆ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ, ಅವುಗಳಿಂದ ತೆರೆದ ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಪಾರ್ಷಲ್ ಕಮರಿ ಅಥವಾ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯ ಮೂಲಕ ನಿಸ್ಸ್ಪಷ್ಟ ಅಳತೆಮಾಡಲು ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುವಂಥ ಸಾಕಷ್ಟು ಇಳಿಜಾರುಗಳಿಲ್ಲದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ನಿರ್ಬಂಧಿತ ವಿಭಾಗದ ಮೂಲಕ ನೀರಿನ ಹರಿವು ಮುಂದೆ ಸಾಗಿದ ತರುವಾಯ ಚಲನಾತ್ಮಕ ಶಕ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚು ಅಂಶ ನಷ್ಟ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ನಷ್ಟವಾಗಿದ್ದ ಹೆಚ್ಚು ಅಂಶ ಚಲನಾತ್ಮಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪುನಃ ಹೊಂದಲು ಕಾಲುವೆಯ ಮೇಲುಗಡೆ ಚಲಿಸಲಾಗುವಂಥ ವಿಮುಖ ವಿಭಾಗವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಅಳತೆ ಮಾಡುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಗುಂದಿಕೆಯನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಇಳಿಸಬಹುದು. ಅಡ್ಡನೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ, ತನ್ಮೂಲಕ ವೇಗವನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಿ ಚಲನಾತ್ಮಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪುನಃ ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ಅತಿ ಪ್ರಕ್ಷುಬ್ಧತೆಯಿಲ್ಲದಂತೆ ಇದನ್ನು

ಸಾಗಿಸಿದಲ್ಲಿ ಚಲನಾತ್ಮಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಅಂತಸ್ಥ ಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಕಾಲುವೆಯ ದಡಗಳು ಮತ್ತು ತಳ ನೀಳವಾದದ್ದು, ಮೇಲ್ಭಾಗ ಮಾದರಿ ವೆಂಟುರಿ ಆಕಾರ ಒಂದು ಬಟ್ಟಲಿನಂತಿರುವುದು. ಬಂಧಿಸುವ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಈ ಬಟ್ಟಲನ್ನು ಸರಿಸಿ, ಹರಿವ ನೀರಿಗೆ ಸ್ಥಳಾವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸುವ ಮೂಲಕ, ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟದ ನಷ್ಟವನ್ನು, ಬದಲಾಯಿಸುವ ಹರಿವಿನ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿರಬಹುದು ; ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ, ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುವುದು. ಹೆಚ್ಚು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆ ಬೇಕಾದಲ್ಲಿ, ಕಂಠಭಾಗವನ್ನು ಸಂಕೋಚನಗೊಳಿಸಿ, ವೇಗವನ್ನು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟದ ನಷ್ಟವನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು.

ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಸುಧಾರಣೆಯಾಗಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವೆಂಟುರಿ ಕೊಳವೆಗೂ ಅಳತೆ ಗುರುತು ಮಾಡಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೊಳವೆಗೂ ವಿಸರ್ಜನೆ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕೋಷ್ಟಕಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅವು ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಸಮರ್ಪಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಇತರ ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದಿರುವ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟದ ನಷ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ನಷ್ಟ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಪ್ರಮಾಣೀಕೃತ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆಕಾರಗಳ ಅಭಾವ, ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಗುಣಕಗಳ ವಿಷಯವಾಗಿ ವಿವರಗಳ ಅಭಾವ ಬಹುಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಿಕೆ, ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೆಚ್ಚ ಇವು ಕೆಲವು ಅನನುಕೂಲತೆಗಳಾಗಿವೆ.

ಕೊಳವೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹರಿವಿನ ಸೂಸುಬಾಯಿಗಳನ್ನು, ತೆಳುವಾದ ತಗಡಿನ ಕಂಡಿಯನ್ನೂ ಮತ್ತು ಕೊಳವೆಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ತೆಳು ತಗಡಿನ ಕಂಡಿಯನ್ನೂ ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ಅಳತೆಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಬಾವಿಗಳಿಂದ ನೀರಿನ ಹರಿವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಈ ವಿಧಾನಗಳು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ.

6.9 ಕೋಲಿನ್ಸ್ ಹರಿವು ಮಾಪಕ

ಕೊಳಾಯಿ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಅವರಲ್ಲೂ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳಿಂದ ನೀರಿನ ಹರಿವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಕೊಲಿನ್ಸ್ ಹರಿವುಮಾಪಕ ಅನುಕೂಲವಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ಭಾಗಗಳಿವೆ. ಭದ್ರವಾಗಿ ಸೇರಿಸುವ ಒಂದು 'ಇಂಪಾಕ್ಸ್' ಕೊಳವೆ (ವಿಶಿಷ್ಟ ರಚನೆಯ 'ಪಿಟೋಟ್' ಕೊಳವೆ) ಮತ್ತು ಜಲವಾಯು ಅನಿಲ ಪೀಡನ

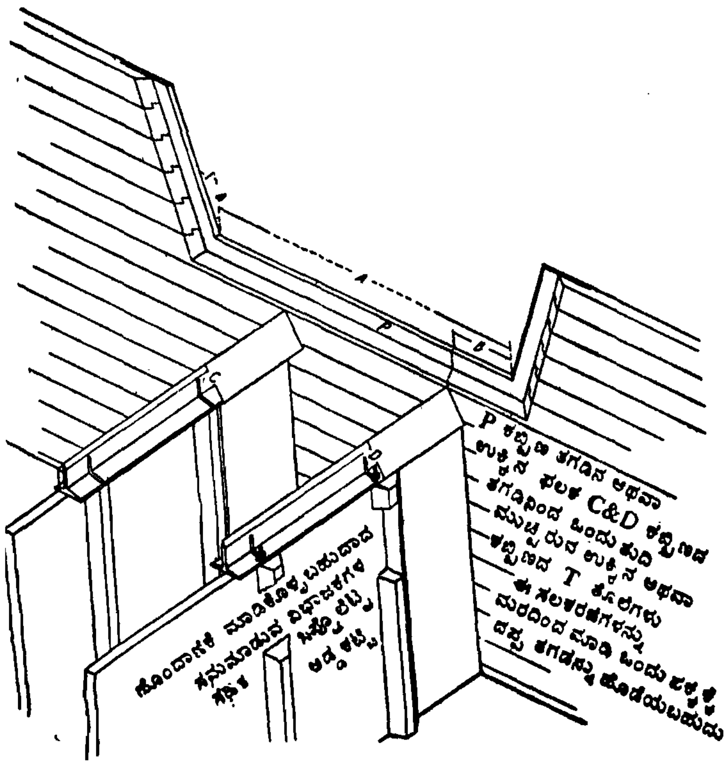
ಮೂಲಕ ಭದ್ರವಾಗಿ ಸೇರಿಸುವ ಇಂಪ್ಯಾಕ್ಟ್ ಕೊಳವೆಯು ಸಣ್ಣ ವ್ಯಾಸದ, ನೀಳ ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಕೊಳವೆ. ಅದನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ತೂರಿಸಿದ್ದು, ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಎರಡು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದೆ. ಹೀಗೆ ವಿಂಗಡಿಸಿರುವ ಎರಡು ಅಂಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಒಂದೊಂದು ಸಣ್ಣ ಕಂಡಿ ಇದೆ. ಪ್ರವಾಹದ ಮೇಲುಗಡೆ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಪ್ಪಳಿಕೆ, 'ಇಂಪ್ಯಾಕ್ಟ್' ಕಂಡಿ ಇದೆ ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹದ ಕೆಳಗಡೆ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹಿಂತುದಿ ಟ್ರೈಲಿಂಗ್ ಕಂಡಿ ಇದೆ. ವ್ಯತ್ಯಾಸಾತ್ಮಕ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ, ವೇಗ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟದ ಎರಡರಷ್ಟಾಗಿರುವುದು. ಕೊಳವೆಯ ಕೊನೆಗಳಿಂದ, ಮೆತು ನೀರ್ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಜಲವಾಯು ಅನಿಲಪೀಡನಮಾಪಕ ಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಅಳವಡಿಕೆಮಾಡಬಹುದು. ಈ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮಾಪಕ ಗುರುಗಳಿಂದ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ, ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿಯ ನೀರುಹರಿವಿನ ವೇಗವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕೊಳವೆವ್ಯಾಸಗಳ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಯಾವುದೇ ಅಳತೆ ಘಟಕಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ, ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ಅಳತೆ ಮಾಡಿರುವ ಕೊಳವೆಯು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣ ಅಥವಾ ಉಪ್ಪು ತೂರಿಹೋಗುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಸಮಯವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ, ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಕೊಳವೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹದ ವೇಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದೂ ಉಂಟು.

6.10 ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಹಂಚಿಕೆ

ಅಮೇರಿಕೆಯ ಪಶ್ಚಿಮ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಕಂಪನಿಗಳು ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಅಥವಾ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಸಮೂಹಗಳು, ಪಡೆದಿರುವ ಸ್ಟಾಕ್‌ಷೇರುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗನುಸಾರ ಪ್ರವಾಹಗಳ ನೀರನ್ನು ನೀರಾವರಿಯ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಹಂಚುತ್ತವೆ. ಸಣ್ಣ ಪ್ರವಾಹ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹಗಳ ಸ್ವಾಮ್ಯವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಒಂದು ಕಂಪನಿ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಥವಾ ಆ ಪ್ರವಾಹ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಪಾಲುಳ್ಳ ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಕಂಪನಿಗಳು ನೀರನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ, ಕೆಲವು ಬಳಕೆದಾರರಿಗೆ ಪ್ರವಾಹ ನೀರಿನ ಅಳತೆಯ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಆಸಕ್ತಿಗಿಂತ, ಪ್ರವಾಹ ನೀರಿನ ಹಂಚಿಕೆಯ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಆಸಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಕಂಪನಿಗೆ ಪ್ರವಾಹ ಹನ್ನೆರಡರಲ್ಲಿ ಐದು ಅಂಶದಷ್ಟಕ್ಕೆ ಹಕ್ಕಿರಬಹುದು ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಹನ್ನೆರಡರಲ್ಲಿ ಏಳು ಅಂಶದಷ್ಟಕ್ಕೆ ಹಕ್ಕಿರಬಹುದು. ಅನೇಕ ವೇಳೆ, ಅಳತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾಗುವುದು.

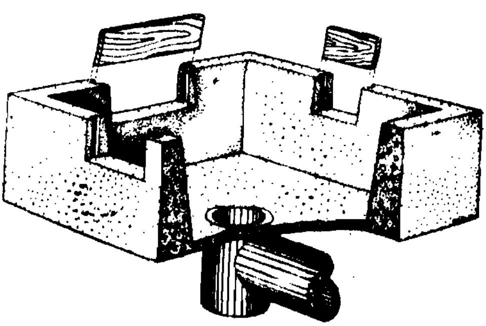
ಹಂಚಿಕೆಯನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಮಾಡಬೇಕಾದಲ್ಲಿ, ಕೆಲವು ತತ್ವಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು. ಸಮಾನಂತರ ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯುವ ವಿಭಾಜಕ ದೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಮಾಡಬೇಕು. ಅಡ್ಡಹರಿವು ಸೆಳವುಗಳಿರಬಾರದು. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ವಿಭಾಜಕ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಉದ್ದ ಕಮರಿಯ ಅಥವಾ ನೀಳ ವಾದ ತೆರೆದ ಕಾಲುವೆಯ ಕೆಳತುದಿಯಲ್ಲಿ ಇಡಬೇಕು. ವಿಭಾಜಕದ ಮೇಲೆ ಅತಿ



ಚಿತ್ರ 6.21 : ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ವಿಭಾಜಕ
(ಅಗ್ರಿಕಲ್ಚರಲ್ ಎಕ್ಸ್‌ಪರಿಮೆಂಟಲ್ ಸ್ಟೇಷನ್ ಸಿ. ಪಿ. ಆರ್. ಸಿ- 6)

ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಕಾಲುವೆಯ ತಳಭಾಗ, ಅಡ್ಡಡ್ಡಲಾಗಿ ಸಮತಲದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣ ಒಂಡುಮಣ್ಣು ಮಿಶ್ರಿತವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ನಿಧಾನವಾಗಿ ಅದು ವಿಭಾಜಕದೊಳಗೆ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಉತ್ತಮ. ಹೆಚ್ಚು ಗರಸು ಮತ್ತು ಗೋಡನ್ನುಳ್ಳ ನೀರುಹರಿವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ತಡಕೆಗಳಿಂದ ನೀರಿನ

ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಆತಂಕವಿರಕೂಡದು. ನೀರು ಹರಿದುಕೊಂಡು ಬರುವ ವೇಗವನ್ನೇ ರಚನೆಯ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ಸಹ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ಬರಬೇಕು. ನೆಟ್ಟಗೆ ಇರುವ ಉದ್ದವಾದ ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ, ನೀರು ಹರಿದು ಒಂದು ವಿಭಾಜಕವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಮಾಡಬೇಕಾದುದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ. ನೀರು ಹರಿವು ವಿಭಾಜಕವನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುವ ಕಾಲುವೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಗರಸು, ಕಸಕಡ್ಡಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದರೆ, ಅಡ್ಡ ಹರಿವು, ಸೆಳವುಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ನೀರನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಹಂಚಲು ತೊಂದರೆಯಾಗುವುದು. ಕೋಡಿಯ ಅಗ್ರಭಾಗದಿಂದ ನೀರು ಹರಿದು ಬೀಳುವಾಗ, ಅದನ್ನು ವಿಭಜಿಸಲು, ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಎಂದರೆ ಕೋಡಿಯ ಕೆಳಗೆ, ಹರಿತಅಂಚಿನ ವಿಭಾಜಕವನ್ನು ಇಡುವ ಮೂಲಕ ಕೋಡಿಯ ಮೇಲಿನ ಹರಿವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಹೀಗೆ ವಿಭಜನೆ ಮಾಡುವ ರಚನೆಯ ತುದಿಯನ್ನು, ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ತುದಿಯಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಕೆಳಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಮೇಲಿನಿಂದ ಬೀಳುವ ನೀರಿನ ಪದರಕ್ಕೂ ವಿಭಾಜಕಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ನಿರಾತಂಕವಾಗಿ, ಗಾಳಿ ಸಂಚಾರವಾಗಲನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ.

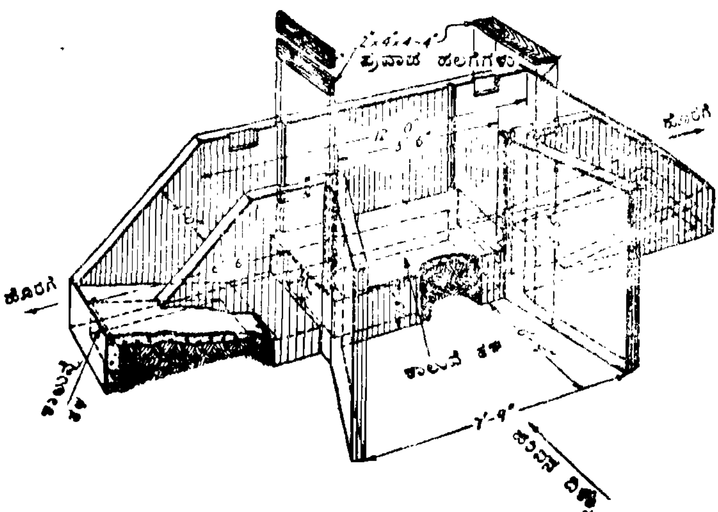


ಚಿತ್ರ 6.22 : ದಾಮಾಷಾನುಸಾರವಾದ ವಿಭಾಜಕ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ
(ಯು. ಎಸ್. ಡಿ. ಎ. ಫಾರ್ಮರ್ಸ್ ಬಿ, ಯು- ಎಲ್. 348)

ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯ ಮೇಲಿನಿಂದ ಆಗುವ ವಿಸರ್ಜನೆಯೂ ಅಗ್ರಭಾಗದ ಉದ್ದದ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ದಾಮಾಷಾನುಸಾರವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗೆ ಪರಿಗಣಿಮಾಡುವಲ್ಲಿ, ಸಂಭವಿಸುವ ತಪ್ಪು ಕಡಮೆ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವಿರುತ್ತದೆ. ವಿಭಾಜಕಗಳ ಅಳವಡಿಕೆಗೆ, ವಿಷಮ ಸಮಾನಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳು ಯೋಗ್ಯ. ಈ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಮೇಲಿನ ಹರಿವು ಅಗ್ರಭಾಗದ ಉದ್ದಕ್ಕೆ ದಾಮಾಷಾನುಸಾರವಾಗಿರುವುದೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ನೀರಿನ $\frac{5}{6}$ ಹಾಗೂ $\frac{1}{6}$ ಅಂಶಗಳಂತೆ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲು ಅಪೇಕ್ಷಿಸಿದಲ್ಲಿ ವಿಭಾಜಕವನ್ನು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ಕೊನೆಯಿಂದ

ರನೇ ಒಂದರಷ್ಟು ಅಂತರದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಒಂದು ಹರಿವನ್ನು ಮೂರು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಭಜಿಸಲು ಅಳವಡಿಸಿರುವ, ವಿಷಮ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾಕಾರದ ಒಂದು ಭಾಜಕವನ್ನು 6.21 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

ಒಂದು ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಸಮನಾಗಿ ಎರಡು ಭಾಗ ಮಾಡಲಪೇಕ್ಷಿಸಿದಲ್ಲಿ ತ.ದಿ ಂಕೋಚನ ಸಹಿತ ಅಥವಾ ಸಂಕೋಚನ ರಹಿತವಾದ ದೀರ್ಘ ಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ ಟ್ಟಕಟ್ಟೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೆಲದೊಳಗೆ ಕೊಳವೆಗಳಲ್ಲಿ ಂದು ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರದ ಅನೇಕ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಹಂಚಿಕೆ ಮಾಡುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ೀರನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಪಾಲುಮಾಡಲು ವಿಶಿಷ್ಟ ನಮೂನೆಯ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ಸರಬ



ಚಿತ್ರ 6 23 : ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ವಿಭಾಜಕ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ
(ಯು. ಎಸ್. ಡಿ. ಎ. ಫಾರ್ಮರ್ಸ್ ಬಿ. ಯು. ಎಲ್.)

ಾಜು ಮಾಡುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಒಂದು ಕೊಳಾಯಿ ಸಾಲಿಗೆ ಅಳವಡಿಸಿರುವ, ಒಂದು ಾದರಿ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ದಾಮಾಷಾನುಸಾರವಾದ ವಿಭಾಜಕ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು 6.22 ಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು. ಪ್ರವಾಹದ ಹಲಗೆಗಳ ಸಹಿತ, ಒಂದು ಾಂಕ್ರೀಟ್ ವಿಭಾಜಕ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು 6.23 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

6.11 ತೇಲುಬೆಂಡು ಅಳತೆಗಳು

ನೀರಿನ ಹೊರಮೈ ಮೇಲೆ, ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಮಾಡುವ

ಮೂಲಕ ಆಗಾಗ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಮತ್ತು ಖರ್ಚಿಲ್ಲದೆ ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಕಾಣುವ ಹೊರಮೈ ವೇಗ, ಸರಾಸರಿ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವ ಕಾರಣ ಅದನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಬೇಕು. ಅಸಮನೋಲ್ಕೈ ಕಾಲುವೆಯ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಹರಿವಿನ ಆಳಗಳು ಸರಿಪಡಿಸುವ ಅಂಶದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಮಧ್ಯಸ್ಥ ವೇಗವನ್ನು ಗೊತ್ತುಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಕಂಡುಕೊಂಡ ಹೊರಮೈ ವೇಗವನ್ನು, ಸುಮಾರು 8.85ರಿಂದ ಗುಣಿಸಬೇಕು. ಸರಿಪಡಿಸುವ ಅಪವರ್ತನ 0.8 ರಷ್ಟು ಕನಿಷ್ಟವಾಗಿದ್ದು 0.95 ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬಹುದು. ಆಳ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಅದು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಕಾಲುವೆಯ ಪಾತ್ರದ ಹೊರಮೈ ಅಸಮತೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ತೇಲುವ ಅಥವಾ ತೇಲುಚೆಂಡು ಅಳತೆಗಳಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಪಕ್ಷ ಶೇಕಡಾ 10ರಷ್ಟು ತಪ್ಪುಗಳು ಸಂಭವಿಸಬಹುದೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು.

6.12 ಲಂಬಕೊಳವೆಯಿಂದ ಹರಿವು

ತೆರದ ಒಂದು ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಲಂಬವಾಗಿ ನೀರು ಹರಿದು, ಅದು ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಮೇಲೆ ಏರುವ ಎತ್ತರ ಹರಿವಿಗೆ ದಾಮಾಷಾನುಸಾರವಾಗಿರುವುದು. ಲಾರೆನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಬ್ರಾನ್‌ವರ್ಥ್ (1906) ಹರಿವಿನ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ D ಕೊಳವೆಯ ಒಳವ್ಯಾಸವಾಗಿರುವಲ್ಲಿ ಚಿಮ್ಮುಗೆಯ ಎತ್ತರ 0.37D ಗಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿದ್ದಾಗ, ಹರಿವು ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯ ಮೇಲಿನ ಹರಿವಿನಂತೆಯೇ ಇರುವುದೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಅಲ್ಲದೆ ಕೊಳವೆ ಕೆಳಭಾಗದಿಂದ ನೀರು ಚಿಮ್ಮಿದಾಗ ಈ ಕೆಳಗೆ ನಮೂದಿಸಿದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಮೀಕರಣದ ಮೂಲಕ ಅದನ್ನು ವಿವರಿಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನೂ ಅವರು ಕಂಡುಕೊಂಡರು.

$$Q = 8.8D^{2.5}\ H^{3.5} \qquad (6.15)$$

ಚಿಮ್ಮುಗೆಯ ಎತ್ತರ 1.4 D ಗಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಹರಿವನ್ನು ಚಿಮ್ಮುಗೆ ಹರಿವಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಮೀಕರಣದ ಮೂಲಕ ಅದನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು.

$$Q = 5.57D^{1.99}\ H^{0.53} \qquad (6.16)$$

ಎರಡೂ ಸಮೀಕರಣಗಳಲ್ಲಿ Q, cfs ಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿವು ಆಗಿದೆ. D ಒಳವ್ಯಾಸವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು H ಚಿಮ್ಮುಗೆಯ ಮಧ್ಯದ ಏರುವಿಕೆಯ ಸರಾಸರಿ ಎತ್ತರವಾಗಿದೆ. D ಮತ್ತು H ಗಳನ್ನು ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಳತೆಮಾಡಬೇಕು. 0.37D ಮತ್ತು 1.4D

ಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಎತ್ತರಗಳಿಗೆ ಎರಡು ಸಮೀಕರಣಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಹರಿವಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಡಮೆ ಹರಿವು ಇರುವುದು. ಈ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡಲ್ಲಿ, ಶೇಕಡಾ 10 ರಷ್ಟು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು, ಏನೇ ಆಗಲಿ H ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

6.13 ಸಮಮಟ್ಟ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಹರಿವು

ಸಮಮಟ್ಟದ ಒಂದು ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ವಿಕ್ಷೇಪ ಅಥವಾ ಕ್ಷಿಪಣೆಯಿಂದ, ವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡಬಹುದು. ಅದನ್ನು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಖರ್ಚಿಲ್ಲದೆ ಅನುಕೂಲವಾಗಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. X ಮತ್ತು Y ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ದೇಶಕಗಳ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಇಲ್ಲಿ X ನ್ನು ಕೊಳವೆಗೆ ಸಮಾನಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು Y ಯನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ ಅಳೆಯಲಾಗುವುದು. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಮೂರು ಸಮೀಕರಣಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಿಂದ ಒಂದು ಸೂತ್ರ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ :

$$Y = \tfrac{1}{2}gt^2 \quad X = vt \quad Q = AV$$

$$Q = C'\sqrt{\frac{g}{2}}\,\frac{AX}{\sqrt{Y}} = CA\frac{X}{\sqrt{Y}} \qquad (6.17)$$

ಇಲ್ಲಿ Q = cfs ಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ

C = ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಗುಣಕ

g = ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯ ವೇಗವೃದ್ಧಿ, 32.2 ಅಡಿ/ಸೆಕೆಂಡ್^{2}

A = ಕೊಳವೆಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತದ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ ಚದರ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ

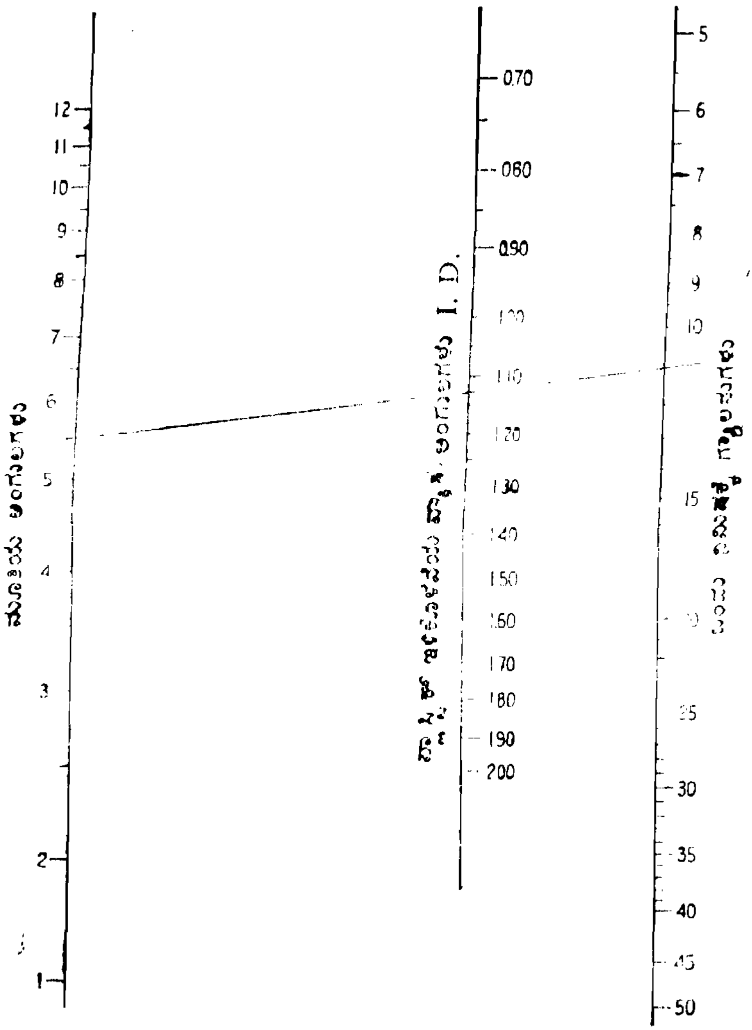
X = ಕೊಳವೆಗೆ ಸಮಾನಾಂತರದಲ್ಲಿ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆದ ಹೊರಮೈಮೇಲಿನ ಬಿಂದುವಿನ ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ದೇಶಕ

Y = ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆದ ಲಂಬಸ್ಥಾನ ನಿರ್ದೇಶಕ

A, X, ಮತ್ತು Y ಗಳನ್ನು ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ ಅಳತೆಮಾಡಿದೆ, ಆದರೆ Q ವನ್ನು gpm. ನಲ್ಲಿ ಅಳತೆ ನಿರೂಪಿಸಿದೆ.

$$Q = 3.6\,C\,\frac{AX}{\sqrt{Y}} \qquad (6.18)$$

ನೀರು ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಹೊರಹೊಮ್ಮಿದಾಗ, ಅದರ ಹೊರಮೈಯಿಂದ ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ದೇಶಕಗಳನ್ನು ಅಳತೆಮಾಡಿದೆ. ಇದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ 6 24 : ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಇಳಿಕೊಳವೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಒತ್ತಡಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ವಿಸರ್ಜನೆ

ಹರಿವಿನ ಆಳದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು X ಮತ್ತು Y ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ದೇಶಕಗಳ ಮೇಲೆ, ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ, ಅವಲಂಬಿಸಿಕೊಂಡು, C ವಿಸರ್ಜನೆಯುಗುಣಕ, ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ

ಕೋಷ್ಟಕ 6.13

ಸಮಮಟ್ಟ ಕೊಳವೆಗಳಿಂದ ನೀರಿನ ಹರಿವಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಬಗ್ಗೆ, ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ದೇಶಕ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಅಂದಾಜು ಗುಣಕಗಳು

A. ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಅಂಶತ: ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಹರಿಯುವಿಕೆ

d/D \ X/D	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	4.00	5.00	8.00
0.2	1.02	1.01	1.00					
0.3	1.11	1.06	1.00	1.02	1.01	1.00		
0.4	1.17	1.10	1.06	1.03	1.02	1.01	1.00	
0.5	1.22	1.13	1.07	1.04	1.03	1.01	1.01	1.00
0.6	1.26	1.15	1.09	1.05	1.03	1.02	1.01	1.00
0.7	1.30	1.17	1.10	1.06	1.04	1.02	1.01	1.00
0.8	1.33	1.18	1.11	1.07	1.04	1.02	1.01	1.00

B ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಪೂರ್ತಿ ತುಂಬಿ ಹರಿಯುವಿಕೆ

Y/D \ X/D	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	4.00	5.00	8.00
0.5	1.44	1.28	1.18	1.13	1.10	1.06	1.03	1.00
1.0	1.37	1.24	1.17	1.12	1.09	1.06	1.03	1.00
2.0		1.11	1.09	1.08	1.07	1.05	1.03	1.00
3.0			1.04	1.04	1.04	1.04	1.03	1.00
4.0			1.01	1.01	1.02	1.03	1.02	1.00
5.0			0.97	0.99	1.00	1.01	1.01	1.00

ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುವುದು. ಅಂಶತಃ ಪೂರ್ತಿಕೊಳವೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದನ್ನು 6.13ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಕೊಳವೆಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಹರಿವಿನ ಆಳವನ್ನು D ಮೂಲಕ ಸೂಚಿಸಿದೆ ಮತ್ತು ಕೊಳವೆಯ ಒಳವ್ಯಾಸವನ್ನು D ಮೂಲಕ ಸೂಚಿಸಿದೆ. $d/D = 0.8$ ಮತ್ತು $X/D = 1.00$ ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಗುಣಕ 1.33 ಮೌಲ್ಯ ಉದ್ದವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಕೋಷ್ಟಕ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ, ಈ ಗುಣಕಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವವಿದೆ.

ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ದೇಶಕ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ತಪ್ಪು, ಎಲ್ಲೊ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಶೇಕಡಾ 5 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಚಿಮ್ಮುಗೆ ಪ್ರಬಲವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಬಿಡುಗಡೆ ಹೊರಮೈ ಸಷ್ಟವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲಾಗದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಗುಣಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡರೂ, ಶೇಕಡಾ 10 ರಷ್ಟು ತಪ್ಪುಗಳು ಸಂಭವನೀಯ. ಕಾರ್ಯತಃ ಸಾಧ್ಯವಿರುವಲ್ಲೆಲ್ಲ, X/D, 3 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಕೂಡದು.

6.14 ಇಳಿಗೊಳವೆಯಿಂದ ವಿಸರ್ಜನೆ

ಒಂದು ಕಾಲುವೆಯಿಂದ, ಇಳಿಗೊಳವೆಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿದಾಗ, ಮುಖ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಶೇಕಡಾ 5 ರಿಂದ 10ರಷ್ಟು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ಅಂದಾಜುಮಾಡಬಹುದು, ಚಿತ್ರ 6.24. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು, ಈ ಮಾದರಿ ಹರಿವಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು. ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಗುಣಕ, ಇಳಿಗೊಳವೆಯ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಹರಿವಿನ ಪ್ರವೇಶ ಮತ್ತು ಹೊರಗೆ ಹೋಗುವುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಹರಿವನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಮಾಡುವ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ, ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಮುಳುಗಿರುವ ಹೊರಗಂಡಿಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ನೇಗಿಲು ಸಾಲಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೊರಗಂಡಿ ಮುಳುಗಿರದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ ಹೊರಗಂಡಿ ತುದಿಯ ಮಧ್ಯದ ಮೇಲೆ ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಎತ್ತರವಾಗಿರುವುದು.

ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳು

Addision, Herbert. "Hydrauilc Measurements," John Willy and Sons, New York, second edition, 1946.

Benson, J.R. "Canal Seepage Control at Low Cost," Westren Construction News, Vol. 25, No. 9, p. 72, 1949.

Brown, Floyd E., "Measuring Irrigation Water" Colorado State University Ext. Ser Bul. 448-A November 1957.

Byrne, W. S., "Canal Lined with Stabilized Earth," Eng. News Record, Vol. 136, pp. 410–412 March 1946.

Christiansen, J. E., "Measuring Water for Irrigation," California Agr. Exp. Sta. Bul. 558 (reprinted January 1947).

Code, W. E., "Linings for Small Irrigation Ditches,"Colo. Farm Bul., Vol. S, pp. 2, 14-15, March-April 1946.

Corbett, Don M.,et al., "Stream Gaging Procedure, A Manual Describing Methods and Practices of the Geological Survey,"U. S. Geol. Survey Water supply Paper 888, 1943.

Criddle,Wayne D. and Eldon M. Stock,"Water Measurement," Utha State Eng. Exp. Bul. 2, June 1941.

Dai Ly, "Coefficicnt of Discharge for a Silted Weir," Master's Thesis, Utah State University, Logan, Utah, 1962.

Debler, E. B., "Conveyance Losses in Canals," Civel Eng. Vol. 11, pp. 58S–585, October 1941

Elevatorski, E. A., "Discharge Charactor of Irrigation Delivery Gates," University of Arizona Eng. Exp. Sta. No. 1, March 1958.

Ferguson, J. E. and J. E. Gacton, "A Modified Venturi Section for Measuring Irrigation Water in Open Channels," Agr. Eng. Vel. 30, No. 12, pp. 548–585, December 1949.

Golze, Alfred R., "Lower-Cost Canal Lining Programe,"Reciamation Era, Vol. 32. pp. 165-167, August 1946.

Grover, Nathan Cliffiord and A.W. Harrington, "Stream Flow Measurement and their Uses," John Wiley and sons, New York, 1943.

Hale, C. S., "Coachella Canal, Excavating and Lining 141 Mile Canal," Westren Construction News, Vol. 21, No. 12, pp. 73–77, 1946.

Hamman,A.J.,"Measuring Irrigation Water on the Farm,"Colo. Agr. and Mech. College Agr. Ext. Ser. and Agr. Exp, Sta. Circ. 172-A May 1952.

Johnston, C. N., "A New Portable Fleld Water Meter and New Furrow Water Meter," Agr. Eng., Vol. 27, p. 29, January 1946.

King, H. W., "Handbook of Hydraulics," third edtion, Mc Graw-Hill Book Co., New York, 1939.

Lauritzen, C. W. and O. W. Israelsen, "West's Canal Llnings Studied," Westeren Construction News, Vol. 22, No. 5, pp. 85-87, 1947.

Lauritzen, C. W. and O. W. Israelsen, "Canal Linings Tested in Field," Sail Cons,, Vol. XV, No. 4, p, 80, 19.9.

Lawernce, F. E. and Braunworth, P. L., "Fountain Flow of water in Vertical Pipes," Trans. Am. Soc. Civil Eng., 1906.

Lewis, M.R., "Design of Small Irrigation Pipe Lines," Oregon Agr. Exp. Sta. Circ. 142, June 1941.

Parshall, R. L., "Measuring Water in Irrigation Channels with Parshall Flumes and Small Weirs," U. S. D, A. Soil Conservation Service Circ. 843, May 1950.

Robinson, A. R. and A.R. Chamberlain, "Trapezoidal Flumer fot Open Channel Flow Measurment," Trans. Am. Soc. Agr. Eng., Gen. Ed., Vol. 3, No. 2, pp. 120-124, 1960.

Rouse, Hunter, "Elementary Mechanics of Fluids." John Wiley and rons, New York, 1945.

Scott, Verne H. and Clyde E. Houston, Measuring Itrigation Water," California Agr. Exp. Sta. Ext. Ser. Bul. 5, June 1955.

Stock, Eldon M., "Measurement of Irrlgation Water" Utah State Eng. Exp. Sta. and Utha Cooperative Ext. Ser. Bul. 5, June 1955.

Thomas. Charles W., "Common Errors in Measurementof Irrigation Water," Proc. Am. Soc. Civil Eng., Poper 1362, 24 pp., Sept. 1957.

U. S. Dept. of Interior Bur. of Reclamation, "Water Meaturement Manual," Denver, May 1953.

Vennard, John K., "Elementary Fluid Mechanics," JohnWiley and Sons, New York, 1940,

ಅಧ್ಯಾಯ 7

ಮೂಲ ಮಣ್ಣು ಹಾಗೂ ನೀರು ಸಂಬಂಧಗಳು

ದೊರೆಯುವ ನೀರನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಉಪಯುಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಕೃಷಿ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲಪೇಕ್ಷಿಸುವವರನ್ನೊಳಗೊಂಡು ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಲು ಅವಕಾಶವುಳ್ಳವರೆಲ್ಲರಿಗೂ ಮಣ್ಣು ಹಾಗೂ ನೀರಿನ ಜ್ಞಾನ ಅಮೂಲ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಮತ್ತು ನೀರಿನಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ, ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆಗಳಿಗನ್ವಯಿಸಿದಂತೆ 7, 8 ಮತ್ತು 9 ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಗಿದೆ. ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಂಬಂಧಗಳಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ದೊರೆಯುವ ನೀರನ್ನು ನೀರು ಧಾರಣಮಾಡಲು ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿಯ ನೀರು ಹರಿಯುವ ಅಥವಾ ಚಲಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ಸೇರಿವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣಗಳಿಂದ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ಉಪ್ಪುಗಳ ಸ್ಥಳಾಂತರ ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ತನ್ಮೂಲಕ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಲವಣತ್ವ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರೀಯ ಸ್ಥಿತಿಗಳೂ ಸಹ, ಮಣ್ಣು ಹಾಗೂ ನೀರಿನ ಮುಖ್ಯ ಸಂಬಂಧಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾವೇಶವಾಗುತ್ತವೆ.

ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ತೇವಕ್ಕೆ ಮಹತ್ವವಿದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮಿತಿಮೀರಿ ನೀರಿನಂಶವಿದ್ದರೆ, ಸಸ್ಯಗಳು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ ; ಹಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಆ ಕಾರಣ, ಅಂಥ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಬಸಿದು ಹೊರಹೋಗುವ ಚರಂಡಿಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಶುಷ್ಕಪ್ರದೇಶದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರಿನಂಶವಿಲ್ಲದೆ ಅದು ಬಂಜರುಭೂಮಿಯಾಗುವುದುಂಟು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತೇವಾಂಶದ ಕೊರತೆಯುಂಟಾಗದಂತೆ, ನೀರಾವರಿಯ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೊಂದು ನೀರುಣ್ಣಿಸುವ ಕೃತಕ ವಿಧಾನ. ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ತೇವಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತವಾದ, ಉತ್ತಮ ನೀರಾವರಿ

ವಿಧಾನವನ್ನನುಸರಿಸಿದರೆ, ವ್ಯರ್ಥವಾಗಿ ನೀರು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಇಲ್ಲವೆ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೆಲೆ ನಿಲ್ಲದಂತೆಮಾಡಲು ಅಥವಾ ಅಂಥ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಹಂಚಿಕೆ, ಸಂಗ್ರಹ, ಹರಿವು ಮತ್ತು ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮೂಲಭೂತ ಭೌತಿಕತತ್ವಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ನೀರಾವರಿಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯನಮಾಡುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ.

ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್‌ಅಣುಗಳ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಎಳೆತಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ರಚನೆಗಳಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಶಕ್ತಿಗಳು ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಸಂಬಂಧಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೆರಳಿಸುವಂಥ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ 'ಲೋಮನಾಳ ಕ್ರಿಯೆ' ಉಗಮಕ್ಕೆ ಆಸ್ಪದಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಮತ್ತು ತೆಳುನೀರು ಪದರದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಕಣಗಳ ನಿಕಟ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ, ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದ ಆಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

7.1 ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರಗಳಿಂದ, ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪದ ರೀತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಸಣ್ಣ ಗರಸಿನಿಂದ ಹಿಡಿದು ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಗಳವರೆಗೆ, ಈ ಕಣಗಳು ನಾನಾ ಗಾತ್ರದವುಗಳಿರುತ್ತವೆ. 1.00 ಮಿಮಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಸದ ಕಣಗಳು ಗರಸು ; 0.05 ರಿಂದ 1.00 ಮಿಮಿ ವ್ಯಾಸದವರೆಗಿನ ಕಣಗಳು ಮರಳು; 0.002 ರಿಂದ 0.005 ಮಿಮಿ ವ್ಯಾಸದ ವರೆಗಿನ ಕಣಗಳು, ರೇವೆ (ಒಂಡು) ಮತ್ತು 0.002 ಮಿಮಿ ಗಿಂತ ಸಣ್ಣವ್ಯಾಸದ ಕಣಗಳು ಜೇಡಿ (ಎರೆ). ಅನೇಕ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಮರಳು, ರೇವೆ, ಜೇಡಿಗಳು ಮಿಶ್ರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮರಳಿನಂಶ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದು ಮರಳು ಮಣ್ಣು; ಜೇಡಿ ಕಣಗಳು ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ, ಅದು ಜೇಡಿಮಣ್ಣು; ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಮರಳುಗಳ ನಡುವಣ ಸ್ವರೂಪ ರೇವೆ; ಜೇಡಿ, ರೇವೆ ಮತ್ತು ಮರಳುಗಳು ಸಮಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರವಾಗಿರುವ ಮಧ್ಯಮ ಸ್ವರೂಪವುಳ್ಳದ್ದು ಗೋಡುಮಣ್ಣು. ಮಣ್ಣನ್ನು ಕೈಯಿಂದ ಹಿಸುಕಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಮರಳಿರುವುದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಒಂಡುಕಣಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಸ್ಪರ್ಶಕ್ಕೆ ಅವು ಹಿಟ್ಟಿನಂತಿರುತ್ತದೆ; ನೋಡುವುದಕ್ಕೂ ಹಾಗೆಯೇ ತೋರುತ್ತವೆ. ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಅನೇಕ ಕಣಗಳು, ನಿರವಯವ ಕಲಿಲಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣ್ಣುವುದಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನಂಶ ಕಣಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಯಂತ್ರದಿಂದಲೂ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅವು ಅಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಅಂಶವೇ ಒದು

ಯಾಗದಿದ್ದಾಗ ಮಣ್ಣನ್ನು ಉಬ್ಬುವಂತೆ ಮತ್ತು ಜಿಗುಟಾಗುವಂತೆ ಹಾಗೂ ಒಣಗಿದಾಗ ಕುಗ್ಗಿಸಿ ಒಡೆದು ಚೂರಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಯಾಂತ್ರಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಸಿದ್ಧವಾಗಿದ್ದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒರಟು ಕಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು 'ಸ್ವರೂಪ' ಎಂದು ಕರೆದಿದೆ. ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಒರಟು ಸ್ವರೂಪದ ಮಣ್ಣುಗಳೆಂದು, ಗೋಡುಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಮಧ್ಯಮ ಸ್ವರೂಪದ ಗೋಡುಮಣ್ಣುಗಳೆಂದೂ ಜೇಡಿಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮಸ್ವರೂಪದ ಮಣ್ಣುಗಳೆಂದೂ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನ ನೀರುಹರಿವು, ಹವಪರಿಚಲನ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ರೂಪಪರಿವರ್ತನೆಗಳ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಧಾನ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ. ರೈತನು ಯಾವುದೇ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸಲು ಅಸಮರ್ಥ. ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ, ಬೆಳೆಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಮೇಲೆ ಮಹತ್ತರ ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವ ರೈತನಿಗೆ ಇದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ; ಏಕೆಂದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಳದಲ್ಲಿ, ಎಷ್ಟು ನೀರು ಸಂಗ್ರಹಿಡಿಸಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಇದು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.

7.2 ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದೇ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳಿರುವ ಮಣ್ಣಿನೊಡನೆ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಣಗಳ ನಡುವಣ ಅಂತರ ಹೆಚ್ಚು ಇರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಕಣಗಳ ಗುಂಪು (ಕಾಳು, ತರಿ) ಗಳ ಗಾತ್ರ ಬಹುವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಅಂಥ ಮಣ್ಣು ಹೆಚ್ಚು ನಿಬಿಡವಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಾಳುಗಳುಳ್ಳ ಮಣ್ಣನ್ನು ತಕ್ಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹದಮಾಡಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಅದು ಕಾಳು (ತರಿ) ಗಳಿರುವಂತೆ ಮಣ್ಣಿನಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ; ಅದೇ ದಪ್ಪ ಅಥವಾ ಒರಟು ರಚನೆಯ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಟಾವು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಕಾಳು(ತರಿ) ಇರುವಿಕೆಯು 'ಇಚ್ಛಿತ ಮಣ್ಣು ರಚನೆ' ಎಂದು ಹೇಳಬೇಕು: ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣ ರಚನೆಯುಳ್ಳಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದರೆ, ಇಲ್ಲವೆ ಹೆಚ್ಚು ಹಾನಿಯಾಗಿರುವಾಗ, ಇಲ್ಲವೆ ಒಣದಾಗಿರುವಾಗ ಉಳುಮೆ ಇಲ್ಲವೆ ಇನ್ಯಾವುದೇ ಭೂಸಾಗುವಳಿ ಕ್ರಮ ಕೈಕೊಂಡರೆ ಈ ಕಾಳುತನ ಹಾಳಾಗುತ್ತದೆ. ಬಹಳ ಒದ್ದೆಯಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣಿ

ನಲ್ಲಿ ಭೂಸಾಗುವಳಿ ಮಾಡಿದರೆ, ಕೆಸರಾಗಿ ಅದರ ರಚನೆ ಕೆಟ್ಟುಹೋಗುತ್ತದೆ. ನೀರು ಮತ್ತು ಹವಗಳ ಸಮರ್ಪಕ ಚಲನೆಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣ ಸ್ವರೂಪದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟತರಚನೆ ಇರಲೇಬೇಕು.

ಮಣ್ಣಿನ ಅನುಕೂಲಕರ ರಚನಾಕ್ರಮವೇ ಅದರ ಫಲವತ್ತತೆಗೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಎಂಬುವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ತಜ್ಞರು ಒಪ್ಪಿದ್ದಾರೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು, ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ಯಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೂ, ಅವುಗಳಿಂದ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಆಗುತ್ತದೆಂಬ ಭರವಸೆಯೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಸರಬರಾಜು ಎಷ್ಟು ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆಯೋ, ನೀರು, ಹವ, ಬೇರುಗಳಿಗೆ ತೂರಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಪಸರಿಸಲು ಯೋಗ್ಯ ಅನುಕೂಲತೆಗಳೂ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೆ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿವೆ.

ನೆನಸಿ ಹಾಗೂ ಒಣಗಿಸಿ, ಗಡ್ಡೆಗಟ್ಟಿಸಿ ಹಾಗೂ ಪುಡಿಮಾಡಿ ಅಥವಾ ಇವೆರಡನ್ನೂ ಕೈಗೊಂಡು ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಬಹುದು. ನೀರು ಹೊರಬಿದ್ದಾಗ ಮಣ್ಣು ತೇವ ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಒಣಗುತ್ತದೆ; ತೇವ ದೊರೆತಾಗ ಒದ್ದೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ತೆರನಾದ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಜೈವಿಕ (ಸೇಂದ್ರಿಯ) ಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು ಹ್ಯೂಮಸ್‌ಗಳ ಮುಖ್ಯ ಕಾರ್ಯವು ಮಣ್ಣಿನ ಜೋಡಣೆಗಳ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದ ಉಳುಮೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯ ಆಘಾತಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೊದಗಿಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದ ಮಣ್ಣುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಬರಲು, ಮತ್ತು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಲು ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ (1) ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಒಂದೇ ಆಳದಲ್ಲಿ ಉಳದೆ, ಗಟ್ಟಿಗೊಂಡ ಪದರಗಳಿಗಿಂತ ಇನ್ನೂ ಕೆಳಗೆ ಆಳದಲ್ಲಿ ಉಳುಮೆ ಮಾಡುವುದು; (2) ಉಳುಮೆ ಮಾಡಿದ ನಂತರ ಬಿತ್ತನೆ ಇಲ್ಲವೆ ನಾಟಿ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುವ ನೀರುಣ್ಣಿಸುವಿಕೆ ಇಲ್ಲವೆ ಬಿತ್ತನೆಗೆ ಭೂಮಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವಿಕೆಗಳಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾಲಾವಕಾಶ ನೀಡಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಹವೆಗೆ ಒಡ್ಡುವುದು; (3) ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಸಮಸ್ತ ಜೈವಿಕ (ಸೇಂದ್ರಿಯ) ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸುವುದು.; (4) ಬೇಳೆಕಾಳುಗಳ ಬೆಳೆ, ಧಾನ್ಯದ ಬೆಳೆ ಮತ್ತು ಗುಂಜುಬೇರು ಬೆಳೆಕಾಲುಗ್ಗೆ (ಬೆಳೆಪರಿವರ್ತನೆ) ಅನುಸರಿಸುವುದು; (5) ಸಾಗುವಳಿ ಮತ್ತು ಉಳುಮೆಯ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಳಿಸುವುದು.

ರಸ್ತೆ, ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣ, ಮತ್ತು ಜೂಜುಕಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಗಟ್ಟಿ ಮಾಡಲು, ರಬ್ಬರ್, ಟೈರ್ ಚಕ್ರಗಳುಳ್ಳ ಮತ್ತು ಡಿಸ್ಕಗಳಂತಹ ಆಧುನಿಕ ಉಪ

ಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಕೃಷಿ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ, ಮಣ್ಣು ಗಟ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಈ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಿತ್ತನೆಗೆ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವ ಮತ್ತು ಕಳೆ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ಯಕತೆಗನುಗುಣವಾಗಿ ಎಷ್ಟು ಬೇಕೋ ಅಷ್ಟನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.

7.3 ವಾಸ್ತವ ವಿಶಿಷ್ಟಗುರುತ್ವ

ಮಣ್ಣಿನ ವಾಸ್ತವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವು ಒಂದು ಗಾತ್ರಾಕಾರ ರಹಿತ ಮೊತ್ತ. ಅದನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಒಂದು ಕಣದ ತೂಕಕ್ಕು, ಅದರ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಘನ ಅಳತೆಗೆ ಸಮನಾದ ನೀರಿನ ಗಾತ್ರದ ಭಾರಕ್ಕೂ ಇರುವ ದಾಮಾಷೆ (ರೇಷಿಯೊ)ಎಂದು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಣ್ಣು ರಚನೆಯಾಗುವ ಖನಿಜವಸ್ತುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ 2.5 ರಿಂದ 5 ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದು, ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೆಣಚುಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಫೆಲ್ ಸ್ಪಾರ್ ನಂಥ ಕೆಲವು ಖನಿಜ ಅಂಶಗಳೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಜೈವಿಕಪದಾರ್ಥವು ಕಡಮೆ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳ ವಾಸ್ತವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ಸುಮಾರು ಸರಾಸರಿ 2.65 ರಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುವ, ಕೆಲವು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಖನಿಜವಸ್ತುಗಳ ಮೊತ್ತಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ, 1.50 ರಿಂದ 2.0 ವರೆಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಾಸ್ತವ ವಿಶಿಷ್ಟಗುರುತ್ವಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ.

7 4 ದೃಷ್ಟ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ

ಹವ ಅವಕಾಶ (ಸ್ಥಳ) ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಾತ್ರದ ಒಣಮಣ್ಣಿನ ತೂಕಕ್ಕೂ, ಅದರ ಸಮಾನ ಗಾತ್ರದ ನೀರಿನ ತೂಕಕ್ಕೂ ಇರುವ ದಾಮಾಷೆ (ರೇಷಿಯೋ)ಯೇ ಮಣ್ಣಿನ ದೃಷ್ಟ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ. ದಾಮಾಷೆಯನ್ನು 'ಘನತೂಕ' ಅಥವಾ 'ಗಾತ್ರರಂಧ್ರತೆ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ದೃಷ್ಟಿ ವಿಶಿಷ್ಟಗುರುತ್ವವು ನೀರಿನ ತೂಕಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕ ಸೂಚಿಸುವ ಪರಿಮಾಣರಹಿತ ಮೊತ್ತವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಗಾತ್ರ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಅಥವಾ ಒಂದು ಘಟಕ ಗಾತ್ರ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕ ಗ್ರಾಮುಗಳಾಗಿರುವಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅಳತೆಗಳೆರಡೂ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಸಾಧಾರಣ ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿ, ನೀರಿನ ಒಂದು ಗ್ರಾಮು ಒಂದು ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿನಷ್ಟು ಗಾತ್ರವನ್ನು ತುಂಬುವುದಾದ ಕಾರಣ, ಎರಡು ಪದಗಳಿಗೂ ಸಮಾನ ಸಂಖ್ಯಾ ಮೌಲ್ಯಗಳಿವೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ (ಕಣಗಳ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ), ಸ್ಥೂಲ ಹಾಗೂ ನಿಬಿಡತೆಗಳು ದೃಷ್ಟ ವಿಶಿಷ್ಟಗುರುತ್ವದ ಮೇಲೆ, ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ದೃಷ್ಟ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವ ವ್ಯವಸಾಯಗಾರನಿಗೆ ಒಂದು ಮಹತ್ವದ ವಿಷಯ. ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಾಸ್ತವ ವಿಶಿಷ್ಟಗುರುತ್ವವಿರುವ ಮಣ್ಣನ್ನು ಗಟ್ಟಿಮಾಡಿದಾಗ ಅದರ ದೃಷ್ಟ ವಿಶಿಷ್ಟಗುರುತ್ವ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಸ್ಥಳವು ಆಗ ಸಂಕುಚಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ರಂಧ್ರಸ್ಥಳದ ಗಾತ್ರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರಾವರಿ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ನೀರಾವರಿಗೆ ಬಳಸಿದ ನೀರನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲು, ಅವುಗಳ ದೃಷ್ಟ ವಿಶಿಷ್ಟಗುರುತ್ವವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಏಕೆಂದರೆ ಮಣ್ಣಿನ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ತೇವದ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವುದು ಕಾರ್ಯತಃ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣನ್ನು ಒಣಗಿಸುವಾಗ ಸಂಭವಿಸುವ ಅದರ ತೂಕದಲ್ಲಿಯ ನಷ್ಟವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ನೀರಿನ ತೂಕವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಅನಂತರ ಹೀಗೆ ದೊರೆತ ಆ ತೂಕದ ಶೇಕಡಾವನ್ನು ಹಾಗೂ ದೃಷ್ಟ ವಿಶಿಷ್ಟಗುರುತ್ವವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ಶೇಕಡಾ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ, ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಒಂದು ತೂಕದಲ್ಲಿ, ನೀರಿನ ತೂಕವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಯಾವುದೊಂದು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಇರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

ದೃಷ್ಟ ವಿಶಿಷ್ಟಗುರುತ್ವವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಾತ್ರದ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ. ಕತ್ತರಿಸುವ ತುದಿಯುಳ್ಳ ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದು ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ತೂರಿಸಿ, ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಕೊಳವೆಯೊಳಗಿಂದ ಹೊರತೆಗೆಯುವ ಕ್ರಮ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಕೆಲ ಸಮಯ ಹೊಂಡಗಳನ್ನು ತೋಡಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಹೆಂಟೆಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಹೊರಗೆ ತೆಗೆಯುತ್ತಾರೆ. ನೆಲಬೈರಿಗೆಯಿಂದ ತೂತನ್ನು ಕೊರೆದು ಹೊರಗೆ ತೆಗೆದ ಮಣ್ಣನ್ನೆಲ್ಲ ಒಣಗಿಸಿ, ತೂಕ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ತೂತಿನ ಸರಾಸರಿ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಅಳೆದು ಅಥವಾ ತೂತಿನಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗುವ ರಬ್ಬರಿನ ಅಥವಾ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಇಟ್ಟು ಅದನ್ನು ತುಂಬಲು ಬೇಕಾಗುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ, ಗಾತ್ರವನ್ನು ಗೊತ್ತು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

‘ಗ್ಯಾಮಾ’ ಕಿರಣ ಹೀರಿಕೆಯ ತಂತ್ರ, ದೃಷ್ಟ ವಿಶಿಷ್ಟಗುರುತ್ವವನ್ನು ಅಳೆಯುವ

...ನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನ. ಬಳಸಿದ ಶಕ್ತಿಗಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಯಿಂದ ...ವ್ಯಮಾಕಿರಣಗಳ ಹೀರಿಕೆಯು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿರುವುದಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಅದು ...ಣ್ಣಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನೇ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಅಗ್ಗದರದ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರ ...ಡಿಯೋ ಸಮಸ್ಥಾನಿ ಕೋಬಾಲ್ಟ್ 60, ಗ್ಯಾಮಾ ವಿಕಿರಣದ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಮೂಲವಾಗಿವೆ. ಸುಲಭವಾಗಿ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಬಹುದಾದ ಸಮೀಕ್ಷೆಮಾಪಕದಿಂದ ತೃಪ್ತಿಕರ ಕಾರ್ಯನಡೆಯಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಗುಣಕಸಾಧನ, ಚಿಕ್ಕ, ಸ್ಥಿರ ಶೋಧಕಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಇವೆಲ್ಲವುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಘಟಕಗಳೂ ಮಾರಾಟಕ್ಕೆ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿರುವ ತೂತಿನೊಳಗೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಆಳಕ್ಕೆ ಕೋಬಾಲ್ಟ್ 60 ಮತ್ತು ಶೋಧಕಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿಳಿಸಲಾಗುವುದು ; ಒಂದು ನಿಮಿಷದ ಎಣಿಕೆಗಳ ಮೇಲಿಂದ ದೃಷ್ಟ ವಿಶಿಷ್ಟಗುರುತ್ವವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

7.5 ರಂಧ್ರಸ್ಥಳ

1 ಅಂಗುಲ ವ್ಯಾಸದ ಅವೃತ ಶಿಲೆಯ ಗಾತ್ರ 0.524 ಘನ ಅಂಗುಲಗಳಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಅವೃತ ಶಿಲೆಯನ್ನು 1 ಘನ ಅಂಗುಲ ಘನ ಅಳತೆಯ ಒಂದು ಘನಾಕೃತಿಯ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟರೆ, ಒಟ್ಟು ಗಾತ್ರದ 0.456 ಘನ ಅಂಗುಲದಷ್ಟು ಅಥವಾ ಶೇಕಡಾ 47.6 ರಷ್ಟು ಹವ ಅವಕಾಶ (ಸ್ಥಳ) ಇರುತ್ತದೆ. ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಅವೃತಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿಟ್ಟಲ್ಲಿ, ಅಷ್ಟೇ ಹವ ಅವಕಾಶ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಅವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಅವೃತಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿಟ್ಟಲ್ಲಿ, ಶೇಕಡಾ 25.9ರಷ್ಟು ಸ್ಥಳ ಮಾತ್ರ ಉಳಿದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಷಯಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಬರುವುದೇನೆಂದರೆ, ಇರುವ ಏರ್ಪಾಡಿನಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ, ಗೋಳಾಕಾರದ ಕಣಗಳ ಮಧ್ಯೆ ರಂಧ್ರಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯ ವತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ಪರಮಾವಧಿ ಹರವನ್ನು ಅಥವಾ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತೋರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ವತ್ಯಾಸಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ವತ್ಯಾಸಗಳು, ಕಣಗಳು ನಿಕಟ ಸಂಪರ್ಕಹೊಂದುವ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಕಣಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳು ಅಡಕವಾಗುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ರಂಧ್ರಸ್ಥಳದ ಒಟ್ಟು ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಇದರಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಅನುಕೂಲಕ್ಕಾಗಿ ಈ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು r ಚಿಹ್ನೆಯ ಮೂಲಕ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಒರಟು ಸ್ವರೂಪದ ಗರಸು ರೀತಿಯ ಮತ್ತು ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಸ್ಥಳದ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಗಳ ಸ್ವರೂಪವುಳ್ಳ ಜೇಡಿಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಇತರ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇದರ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚು.

ನೀರಾವರಿ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ರಂಧ್ರಸ್ಥಳವು ಶೇಕಡಾ 35 ರಿಂದ 55 ರವರೆಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವುದು ಅಸ್ವಾಭಾವಿಕವೇನೂ ಅಲ್ಲ. n ಶೇಕಡಾ ರಂಧ್ರ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲು, ಮಣ್ಣಿನ ವಾಸ್ತವ ಮತ್ತು ದೃಶ್ಯ ವಿಶಿಷ್ಟಗುರುತ್ವವನ್ನು ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ತಿಳಿದಿರಬೇಕು. ದೃಷ್ಟ ವಿಶಿಷ್ಟಗುರುತ್ವಕ್ಕೂ, ವಾಸ್ತವ ವಿಶಿಷ್ಟಗುರುತ್ವಕ್ಕೂ ಇರುವ ದಾಮಾಷೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡರೆ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ದಾಮಾಷಾನುಸಾರ ಸ್ಥಳ ಎಷ್ಟೆಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ದಾಮಾಷೆಯನ್ನು ಒಂದರಿಂದ ಕಳೆದರೆ ರಂಧ್ರಸ್ಥಳ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಶೇಕಡಾ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ರಂಧ್ರಸ್ಥಳವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಿದೆ:

$$n = 100 \left(1 - \frac{A_s}{R_s}\right) \qquad (7.1)$$

ಇಲ್ಲಿ n = ಶೇಕಡಾರಂಧ್ರಸ್ಥಳ

A_s = ದೃಷ್ಟ ವಿಶಿಷ್ಟಗುರುತ್ವ

R_s = ವಾಸ್ತವ ವಿಶಿಷ್ಟಗುರುತ್ವ, ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಕೃಷಿ ಮಣ್ಣುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸುಮಾರು 2.65

'ರಂಧ್ರಸ್ಥಳ' ಎಂಬ ಪದಕ್ಕೆ ಸಮನಾದ 'ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ' ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಯಂತ್ರಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ಶೂನ್ಯಸ್ಥಳಗಳ (ಹವ ಮತ್ತು ನೀರುತುಂಬಿದ ಸ್ಥಳಗಳ) ಗಾತ್ರಕ್ಕೂ ಮಣ್ಣು, ನೀರು ಮತ್ತು ಹವದ ಒಟ್ಟು ಗಾತ್ರಕ್ಕೂ ಇರುವ ದಾಮಾಷೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ಪರಿಭಾಷಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮಣ್ಣುಗಳ ಉತ್ಪಾದಕ ಮೌಲ್ಯಕ್ಕೂ ರಂಧ್ರಸ್ಥಳಕ್ಕೂ ನೇರಸಂಬಂಧವಿದೆ; ಏಕೆಂದರೆ ನೀರುಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮೇಲೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹವ, ನೀರು ಮತ್ತು ಬೇರುಗಳ ಚಲನೆಯ ಮೇಲೆ ಅದು ಪ್ರಭಾವಿಸುತ್ತದೆ. ಉತ್ಪಾದಕಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರ ಸ್ಥಳ ಶೇಕಡಾ 10ರಷ್ಟು ಕಡಮೆಯಾದಲ್ಲಿ, ಹವ, ನೀರು ಮತ್ತು ಬೇರುಗಳ ಚಲನೆ ಪರಿಮಿತಿಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟು, ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ತೀವ್ರ ಬಾಧಕ ಉಂಟಾಗುವುದು.

7.6 ಒಳನುಸುಳುವಿಕೆ (ಇಂಗುವಿಕೆ)

ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವವರಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ಒಂದು ಗುಣವಾದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಒಳಸೇರುವ(ಇಂಗುವ)ದರ ಅತಿ ಮುಹತ್ವದ್ದಾಗಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಳೆ ಅಥವಾ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾದಾಗ ಮಣ್ಣಿನ ಒಳಕ್ಕೆ ನೀರು ನುಸುಳಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವ (ಇಂಗುವ) ಪ್ರಮಾಣ, ತದನಂತರ ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ

ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಗಳು ಮತ್ತು ತೇವದ ಏರಿಳಿತಗಳಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿರುವ ತೇವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯು ಒದ್ದೆಯಾದ ಕೂಡಲೆ ಮಣ್ಣಿನ ಹೊರಮೈಯು ಒಂದು ಅಂಗುಲದಲ್ಲಿ ಶೂನ್ಯವಾಗಿರಬಹುದು ಮತ್ತು ಅದರ ಕೆಳಗೆ ಕೆಲವು ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಅದು ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ನೀರನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಂಡು (ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ) ಕೆಳಮುಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ತೀವ್ರಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಒದ್ದೆಯಾದ ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳ ತರುವಾಯ ಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಬಹಳ ಸ್ವಲ್ಪವಾಗಿರಬಹುದು. ಆಗ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿ ಪ್ರಬಲಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ನೀರು ಒಳಗೆ ನುಸುಳಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವಂತೆ (ಇಂಗುವಂತೆ) ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ನೆನೆದ ಕೆಲ ತಾಸುಗಳ ಮೇಲೆ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನೊಳಕ್ಕೆ ನುಸುಳಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವಿಕೆಯು (ಇಂಗುವ) ದರದಲ್ಲಿ ಕಡಮೆಯಾಗುವಿಕೆಯು ಮಳೆಯಿಂದ ಬಿದ್ದ ನೀರಿನ ಓಟದ ಅಧ್ಯಯನ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಗರಸು ಅಥವಾ ಒರಟು ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳ ಮೇಲೆ ನಿಂತ ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಇಂಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಅನೇಕ ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಕೆಳಗಿಳಿಯುವುದು. ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಸ್ವರೂಪದ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ನೀರು ಅನೇಕ ದಿನಗಳ ತನಕ ಹಾಗೆಯೇ ನಿಂತಿರುತ್ತದೆ. ಕಡಮೆ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಇಂಗುವಿಕೆಯೂ ಕಡಮೆ. ಈ ಎರಡು ಅತಿರೇಕಗಳ ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಸ್ಥಿತಿ ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ. ಒಂದು ಗಂಟೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಟೆಗಿಷ್ಟೆಂದು ನಿರೂಪಿಸುವುದು ನೀರಿನ ಇಂಗುವಿಕೆಯ ಯೋಗ್ಯ ವಿವರಣೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಸಮಮಟ್ಟದ ಒಂದು ಎಕರೆ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ, 9 ಗಂಟೆಗೆ 2 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿದರೆ, 10 ಗಂಟೆಯ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಆ ನೀರಿನ ಆಳ 1 ಅಂಗುಲದಷ್ಟು ಕಡಮೆಯಾದಲ್ಲಿ, ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದ ನಷ್ಟ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ನೀರು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇಂಗಿಕೊಂಡುಹೋಗುವ ಪ್ರಮಾಣ ಒಂದು ಗಂಟೆಗೆ ಅಂಗುಲದಷ್ಟು ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

7.7 ಒಳಹಾಯಿಕೆ

ಒಂದು ಸಾಲಿನಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಇಂಗುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಮಣ್ಣಿನ ಹೊರಮೈಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಒಳಕ್ಕೆ ತೂರಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಪದ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣ ಸಾಲಿನ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆಕಾರದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇಂಗುವ ಪ್ರಮಾಣವು ನೀರಿನಿಂದ

ಆವರಿಸಿರುವ ಸಮುಮಟ್ಟದ ಹೊರಮೈಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಆದಕಾರಣ, ಮಣ್ಣಿನ ಹೊರಮೈಯಾಕೃತಿ, ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ನೀರಿನ ಪ್ರವೇಶದ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವಾಗಲೆಲ್ಲ, ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ನೀರಿನ ಪ್ರವೇಶದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಒಳಸೇರುವ ಪ್ರಮಾಣ ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಬದಲು, ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣ ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಸೇರುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವೇ 'ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣ'.

7.8 ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಲದಿಂದ, ರಂಧ್ರಸ್ಥಳಗಳ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾಗುವ ನೀರಿನ ಹರಿವಿನ ವೇಗವು ಮಣ್ಣುಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಧಾನ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಪೌಂಡು ನೀರಿಗೆ, 1 ಪೌಂಡು ಚಾಲಕ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿರುವಂಥ ಒಂದು ಏಕಮಾನ ಜಲಶಕ್ತಿ ಇಳಿತದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಹರಿವಿನ ವೇಗವೇ ಮಣ್ಣಿನ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ[1]. ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ಮೇಲೆ ಜಲಶಕ್ತಿಯ ಇಳಿಕಲು ಪ್ರಭಾವವಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಇದು ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಗೂ, ನೀರು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇಂಗುವಿಕೆಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ ಯಾವುದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಸಹ, ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಅಥವಾ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳು ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ಮೇಲೆ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುತ್ತವೆ. ನೀರಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಎಂಬ ಪದದ ಅರ್ಥವನ್ನು ಸಂಕೇತಗಳ ಮತ್ತು ಸಮೀಕರಣಗಳ ಮೂಲಕ 9ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದೆ. ಅಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ಮಾದರಿ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿದೆ. ಸಂತೃಪ್ತ ಕ್ಷೇತ್ರ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯು ವಿಶಾಲ ಮಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಒತ್ತಾಯ ಜೇಡಿಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ 1 ಅಡಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಗರಸು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಾವಿರ ಅಡಿಗಳ ತನಕ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಇರುವುದು. ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ತೇವಾಂಶವು ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯನ್ನು ಪ್ರಭಾವಿಸುವ ಪ್ರಧಾನ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಉದ್ದದ ಭೌತಿಕಆಕಾರ ಅಳತೆಯುಳ್ಳ ವೇಗವನ್ನು ಕಾಲದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ ಬರುವುದೇ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ. ಇಂಗುವಿಕೆ, ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಗಳನ್ನು 9ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿವರವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಿದೆ.

---

1 ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಜಾಲಕತ್ವ ಎಂಬ ಪದಗಳನ್ನು ಒಂದರ ಬದಲು ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ಆಗಾಗ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದುಂಟು.

7.9 ಮಣ್ಣಿನ ಆಳ

ಪ್ರತಿಸಲ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವಾಗ, ನೀರನ್ನು ಸಮರ್ಪಕ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡಲು, ಮಣ್ಣು ಸಾಕಷ್ಟು ಆಳದವರೆಗೆ ಇರಬೇಕಾದುದು ಮುಖ್ಯ. ಶುಷ್ಕ ವಲಯಗಳ ಮಣ್ಣುಗಳು ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಆರ್ದ್ರವಲಯದ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ. ನೀರಾವರಿ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ, ಆಳವಿಲ್ಲದ ಉತ್ಪಾದಕ ಮಣ್ಣುಗಳಿರುವ ಅನೇಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಿವೆ. ಅಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪೋಷಕಾಂಶ ದೊರೆಯುವ ಅಥವಾ ಏನೂ ದೊರೆಯದೇ ಇರುವಂಥ ದಪ್ಪ, ಗರಸು, ಹಾಗೂನೀರಿಳಿಯುವಲ್ಲಿ ಗಟ್ಟಿಪದರ ಅಥವಾ ಇತರ ರಚನೆಗಳು1ರಿಂದ3ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿಇರುತ್ತವೆ. ಆಳವಿಲ್ಲದ ಮಣ್ಣುಗಳಿರುವಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಯಬೇಕಾಗಿದ್ದರೆ ಆಗಾಗ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುತ್ತಲೇ ಇರಬೇಕು. ಒರಟು ಸ್ವರೂಪದ, ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಪ್ಯತೆ ಇರುವ ಮರಳು ಮತ್ತು ಗರಸುಗಳ ಮೇಲಿರುವ ಆಳವಿಲ್ಲದ ಮಣ್ಣಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಆಳಕ್ಕೆ ನೀರು ಇಂಗುವುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ನಷ್ಟ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯಮ ಸ್ವರೂಪದ ಮತ್ತು ಸಡಿಲ ರಚನೆಯ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಆಳವಾಗಿ ಬೇರು ಇಳಿಯಲು ಅವಕಾಶವಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಂಥ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಮಾಣ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಲು ಅವಕಾಶ ವಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನೀರಾವರಿ ಅವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ದೀರ್ಘ ಅಂತರ ವಾದರೂ ಪೈರು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಬಳಸಿದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಆಳವಿಲ್ಲದ ಮತ್ತು ಆಳವಾದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರುಣ್ಣಿಸಿ ಬೆಳೆತೆಗೆಯಲು ಆಳಮಣ್ಣಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಖರ್ಚಾಗುವುದೆಂಬುದನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವವರೆಲ್ಲರೂ ಒಪ್ಪುತ್ತಾರೆ. ಆಳವಿಲ್ಲದ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಅನೇಕ ಸಲ ನೀರು ಹಾಯಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ; ಪ್ರತಿಸಲವೂ ಹೆಚ್ಚುಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ನಷ್ಟ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಯಾವುದೊಂದು ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣುಗಳ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ನೀರಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳಿಗೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ 8ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದೆ.

7.10 ಸಸ್ಯಗಳ ಆಹಾರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು

ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತಮ ಬೆಳೆ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗಬೇಕಾದರೆ, ಎಲ್ಲ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಲಭ್ಯಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಪೂರೈಕೆ ಇರಬೇಕು. ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅನೇಕ ರಸಾಯನ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ. ಸುಣ್ಣ, ಇಂಗಾಲ, ಜಲಜನಕ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಮ್, ಸಾರಜನಕ, ಆಮ್ಲಜನಕ, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್,

ರಂಜಕ ಮತ್ತು ಗಂಧಕಗಳ ಮುಖ್ಯ ಆವಶ್ಯಕ ವಸ್ತುಗಳು. ಏಕೆಂದರೆ ಅವು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಕೃಷಿ ಮಾಡಿಲ್ಲದ ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಸಸ್ಯಗಳ ವಿರಳ ಮತ್ತು ಕಡಮೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ಸಾರಜನಕದ ಕೊರತೆ. ಮಣ್ಣು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ನೈಟ್ರೇಟು ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳು ಹೀರಿ ಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ನೀರಾವರಿ ಜಮೀನುಗಳಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಹಟ್ಟಿಯ ಗೊಬ್ಬರ ಹಾಕಬೇಕು; ಗಂಟುಬೇರು ದ್ವಿದಳಸಸ್ಯ ಬೆಳೆದು ಹಸರುಗೊಬ್ಬರ ಕೊಡಬೇಕು: ಇಲ್ಲವೆ ವಾಣಿಜ್ಯ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು. ನೈಟ್ರೇಟುಗಳು ತಯಾರಾಗಲು ಅಗತ್ಯವಾಗಿರುವಂಥ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶ, ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹನೆಯಾಡುವಿಕೆಗಳ ಉಚಿತ ಅನುಕೂಲಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಬೇಕು.

ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ, ಕಡಮೆ ಮಳೆಯಾಗುವುದರಿಂದ, ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ನೀರು ಇಂಗಿಹೋಗುವುದೂ ಕಡಮೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ, ಶುಷ್ಕ ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮುಖ ಖನಿಜ ಸಸ್ಯಾಹಾರ ವಸ್ತುಗಳು. ಅದರಲ್ಲೂ, ಸುಣ್ಣ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್‌ಗಳು ಅಧಿಕಾಂಶಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಅತ್ಯಂತ ಶುಷ್ಕ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿಯು ಬಿರುಕುಗಳು ಬಹಳ ಆಳ ಹವ ಚಲನೆಗೆ ಅನುಕೂಲ ಮಾಡಿ ಕೊಡುವುದರಿಂದ ತೇವಮಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ಶುಷ್ಕಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಆಳದಲ್ಲಿ ತೃಪ್ತಿಕರ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಚಟುವಟಿಕೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

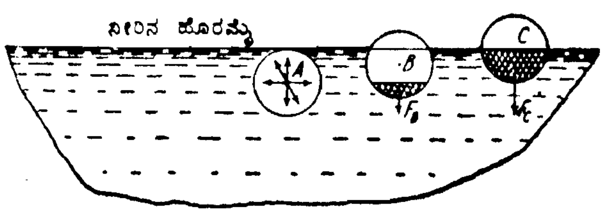
7.11 ಕರಗುವ ಲವಣಗಳ ಹೆಚ್ಚಳ

ಕಡಮೆ ದ್ರವೀಕರಣವಿರುವ ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶ ಸ್ಥಿತಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಮತ್ತು ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಇಂಗುವಿಕೆ ಮೊದಲಾದುವುಗಳು ಸುಣ್ಣ, ರಂಜಕ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಪರಿಮಾಣಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ತೋರಿಬರಲು ಅನುಕೂಲಕರ. ಇವು ಸಸ್ಯಬೆಳವಣಿಗೆಯನು ಪ್ರತಿಬಂಧಿಸುವಷ್ಟು ಕರಗುವ ಲವಣಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗು ವುದಕ್ಕೂ ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚುಕರಗುವ ಲವಣಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಮಣ್ಣು ಗಳನ್ನು, ಚೌಳು ಮಣ್ಣುಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಬದಲಾಯಿಸಲಾಗುವಂಥ (ಪರಿವರ್ತನಾ ಸಾಧ್ಯ) ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಮಿಶ್ರಿತ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು 'ಕ್ಷಾರ' ಅಥವಾ 'ಸೋಡಿಕೆ' ಮಣ್ಣುಗಳೆನ್ನುವರು. ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒದಗಿಸುವಂಥ ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೂ ಸಹ ಮಿತಿಮೀರಿದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದರೆ

ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ವಿಷಪ್ರಾಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಶುಷ್ಕಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಫಲವತ್ತಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರು ಬಸಿಯುವ ಉತ್ತಮ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಚೌಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರ ಸಂಬಂಧವಾದ ತೊಂದರೆಗಳಿಂದ ಆ ಮಣ್ಣುಗಳು ವಿಮುಕ್ತವಾಗಿವೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಆ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಹೆಚ್ಚು ಕರಗುವ ಲವಣ ಸಂಗ್ರಹದಿಂದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಪರಿವರ್ತನ ಸಾಧ್ಯ ಸೋಡಿಯಂ ಸಂಗ್ರಹದಿಂದಾಗಲಿ, ಬಹುಶಃ ಎಂದಿಗೂ ಆ ಮಣ್ಣುಗಳು ಬಾಧಕ ಹೊಂದಲಾರವು. ಇತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಸಂಗ್ರಹದಿಂದ, ಶುಷ್ಕವಲಯಗಳ ವಿಶಾಲ ಭೂಮಿಗಳು ನಿಸ್ಸಾರವಾಗಿ ಬಂಜರು ಬಿದ್ದಿವೆ. ಶುಷ್ಕವಲಯಗಳ ಲವಣತ್ವ, ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಕೆಲವು ಶುಷ್ಕವಲಯಗಳ ನದಿ, ಹಳ್ಳಗಳ ನೀರುಗಳು, ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ಉಪ್ಪುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸ್ತವಿಕ ಲವಣಾಂಶಗಳು, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವಾಗ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿ ನದಿ, ಹಳ್ಳಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದವು. ಶುಷ್ಕವಲಯಗಳ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಲವಣತ್ವ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರಗಳ ಹಾಗೂ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗಳಿಗೂ ಅವುಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧಗಳ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆಯಿಂದಾಗಿ 10ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಈ ವಿಷಯಗಳನ್ನೇ ಚರ್ಚಿಸಿದೆ.

7.12 ಪಾತಳಿಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿ

ಅಸಮತೋಲನ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯಿಂದಾಗಿ ಪಾತಳಿಯಲ್ಲಿ ಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರಿನಲ್ಲಿನ ಒಳಗಡೆಯಲ್ಲಿಯ ಯಾವುದೊಂದು ಕಣವನ್ನು, ಅದರಲ್ಲಿಯ ಇತರ ಕಣಗಳು 7·1ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ A ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ



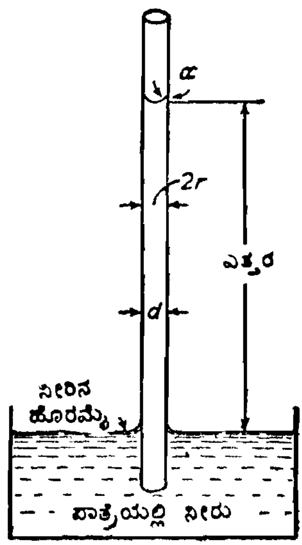
ಚಿತ್ರ 7.1 : ಹೊರಮೈಕರ್ಷಣ ಅಸಮತೋಲಿತ ಕಣಗಳ ಶಕ್ತಿಗಳಿಂದಾಗಿ ಉಂಟಾದುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರ (ಮೆಕಾನಿಕ್ಸ್, ಮಾಲಿಕ್ಯುಲರ್ ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ಅಂಡ್ ಹೀಟ್ ಮಿಲ್ಲಿಕನ್, ಜಿನ್ ಅಂಡ್ ಕಂಪನಿ, ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್ ಕೃತಿ)

ಸಮಸ್ತ ದಿಕ್ಕುಗಳಿಗೂ ಸಮನಾಗಿ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ; ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ, ಪಾತಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಣ, ಸಮಸ್ತ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲೂ ಆಕರ್ಷಿತವಾಗುವುದಿಲ್ಲ; ಏಕೆಂದರೆ ಆ

ಕಣವನ್ನು ಹವೆಯ ಪರಮಾಣುಗಳು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ಒಳಗಡೆಯ ಕಣಗಳು ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಆಕರ್ಷಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರಿಂದ 7.1ನೆಯ ಚಿತ್ರದ B ಮತ್ತು C ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ದ್ರವದ ಹೊರಮೈಗೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವ ಒಂದು ರೇಖೆಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಪರಿಣಾಮಿತ ಒಳಮುಖ (ಅಂತಸ್ಥ) ಆಕರ್ಷಣೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

7.13 ಕರ್ಷಣ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟಗಳು[2]

7.2ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಲೋಮನಾಳದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು, ನೀರಿನಲ್ಲಿಯ ಪಾತಳಿಕರ್ಷಣದಿಂದಾಗಿ ಒಂದು ಮೇಲ್ಮುಖ ಶಕ್ತಿ, ನೀರಿನ ಪಾತಳಿಯ ಮೇಲೆ ht ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು ನಿಲ್ಲಿಸಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 7-2: ಪಾತಳಿಕರ್ಷಣದಿಂದಾಗಿ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪಾತಳಿಗಿಂತ ಎಷ್ಟೋ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಲೋಮನಾಳದಲ್ಲಿ ನೀರು ಏರಿರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರ.

---

[2]ನೀರಿನ ಪಾತಳಿಕರ್ಷಣವು ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಚೋಷಣೆ(ಎಳೆತ)ಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವುದರಿಂದ, 'ಕರ್ಷಣ ಒತ್ತಡಮಟ್ಟ' ಎಂಬ ಪದದ ಬದಲಾಗಿ, 'ಚೋಷಣ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟ' ಎಂಬ ಪದಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ಪರಿಶೋಧಕರು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಚೋಷಣೆ ಒತ್ತಡಮಟ್ಟವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಲಂಬ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭದ ಉದ್ದದ ಮೂಲಕ ನಿರೂಪಿಸುತ್ತದೆ.

F_w = ಒಟ್ಟು ಮೇಲ್ಮುಖ ಶಕ್ತಿ

F_d = ಒಟ್ಟು ಕೆಳಮುಖ ಶಕ್ತಿ

ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ, ಆಗ, $F_w = F_d$ ಆಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ನೀರು,ಸಿಂತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಶ್ಲೇಷಣದ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ 7.2 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನೀರು ಹಾಗೂ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯು ಸಂಧಿಸುವ ಕೋನವನ್ನು ಶೂನ್ಯವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆಗ ಮೇಲ್ಮುಖ ಶಕ್ತಿಯು,ನೀರಿನ ಪಾತಳಿಕರ್ಷಣದ ಮತ್ತು ಕೊಳವೆ ಸುತ್ತಳತೆಗಳ ಗುಣಾಕಾರಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ.ಮತ್ತು ಕೆಳಮುಖ ಶಕ್ತಿಯು ನೀರಿನ ವಿಶಿಷ್ಟತೂಕW ಸಲದಷ್ಟು ಅದರ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ.

$$Fd = \pi r^2 h_t w = F_u = 2\pi rT$$

ಇದನ್ನೇ ಸಂಕೇತ ಮತ್ತು ಸಮೀಕರಣಗಳಲ್ಲಿ, ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಬರೆಯಬಹುದು.

$$ht = \frac{2T}{r\,w} \tag{7.2}$$

ನೀರಿನ ಪಾತಳಿಕರ್ಷಣ T ಯ ಫಲವಾಗಿ r ತ್ರಿಜ್ಯದ ಒಂದು ಲೋಮನಾಳ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರ ನೀರು ಏರುವುದೋ ಆ ಎತ್ತರ 7.2 ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ h_t ಆಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಕರ್ಷಣ ಒತ್ತಡಮಟ್ಟ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿದೆ. 7.2ನೆಯ ಚಿತ್ರದ ಕೇಶನಾಳದಂತಹ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಒಳಬಾಗಿದ ನೀರಿನ ಪಾತಳಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಚೋಷಣಶಕ್ತಿಗಳು ಅಥವಾ ಕರ್ಷಣಗಳು, ಹೆಚ್ಚು ತೇವಾಂಶ ಶೇಕಡಾಗಳಿರುವ ಬಿಂದುಗಳಿಂದ ಇನ್ನೂ ಕಡಮೆ ತೇವಾಂಶ ಶೇಕಡಾಗಳಿರುವ ಬಿಂದುಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

7.2ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದ ಪ್ರತಿಕಡೆಯನ್ನೂ w ನಿಂದ ಗುಣಿಸಿದರೆ ಋಣಾತ್ಮಕ ಒತ್ತಡ ಅಥವಾ ಚೋಷಣ p ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

$$p = wh_t = \frac{2T}{r} \tag{7.3}$$

7.3ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದ ಪ್ರತಿಕಡೆಯೂ, ಕರ್ಷಣದಿಂದಾಗಿ ಉಂಟಾದ ಶಕ್ತಿಯ ತೀವ್ರತೆ (F/L^2) ಆಗಿದೆ.

7.2ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದ T ಮತ್ತು W ಬಗ್ಗೆ ದಶಮಾಂಶ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡಲ್ಲಿ, ನೀರಿನ ಪಾತಳಿಕರ್ಷಣ ಪ್ರತಿ ಸೆಮಿಗೆ 75.6 'ಡೈನು' ಗಳಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಆದರ ವಿಶಿಷ್ಟ ತೂಕ ಘನ ಸೆಮಿಗೆ 980 'ಡೈನು' ಗಳಾಗಿದ್ದಾಗ,

$$h_t = \frac{2 \times 75.6}{980r} = \frac{0.15}{r} \text{ ಆಗುತ್ತದೆ.} \qquad (7.4)$$

r ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳ ವ್ಯಾಸದ ಒಂದು ಲೋಮನಾಳದಲ್ಲಿ 4° C ನಲ್ಲಿ ನೀರು ಏರುವ ಎತ್ತರವನ್ನು ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ 7.4 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

7.4ನೆಯ ಸಮೀಕರಣ ತತ್ತ್ವವನ್ನೇ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ, ಮಾದರಿ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿ ಲೋಮನಾಳಗಳು ಅರ್ಧನೆಯ ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರವಾಗಿರುತ್ತವೆಂದು ಕೀನ್ ತೋರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪರಮಾವಧಿ ಎತ್ತರ ಸುಮಾರಾಗಿ ಕೆಳಗಿನ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿದ್ದಂತೆ ಇರುತ್ತದೆ.

$$h_t = 0.75/r \text{ ಮತ್ತು } h = 1.5/d \qquad (7.5)$$

ಇದರಲ್ಲಿ r ಮಿಲಿಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ತ್ರಿಜ್ಯ ಮತ್ತು d ವ್ಯಾಸ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

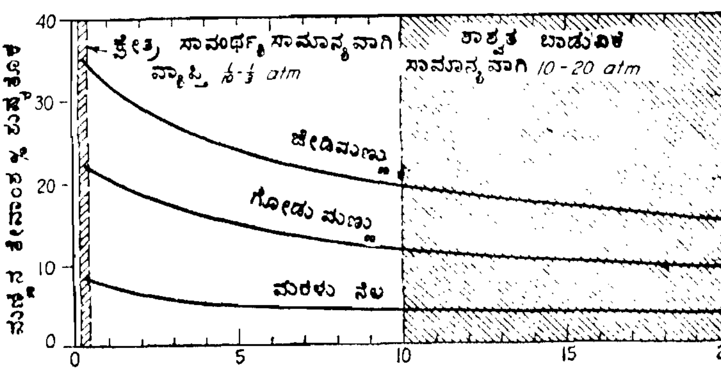
ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಗಳ ಗಾತ್ರ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅದರ ಜೊತೆಗೆ ಪಾತಳಿಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಗಳು ಕ್ರಿಯೆಗೈಯುತ್ತಿರುವಾಗ ದ್ರವ ಆವಿ ಅಂತರ್ಮುಖಿ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಅಕ್ರಮವಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಮತಲದತ್ತ ಬಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಒಂದು ಲೋಮನಾಳ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ, ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಏರಬಹುದಾದ ಯಥಾರ್ಥ ಎತ್ತರಗಳು, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, 7.5ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ತಾತ್ವಿಕ ಎತ್ತರಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸರಾಸರಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಲೋಮನಾಳ ಶಕ್ತಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, 4 ಅಥವಾ 5 ಅಡಿಗಳವರೆಗೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಆಗಾಗ 10 ಅಡಿಗಳವರೆಗೆ, ಮತ್ತು ಅಪರೂಪವಾಗಿ, 30 ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಡಿಗಳವರೆಗೆ ಕೆಲಸ ನಡೆಸುತ್ತದೆ.

ಲೋಮನಾಳ ನೀರಿನ ಪಟಲದ ತ್ರಿಜ್ಯ ಕಡಮೆಯಾದಂತೆಲ್ಲ, ಮಣ್ಣಿನ ತೇವದ ಪಟಲ ಕರ್ಷಣ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವುದೆಂಬುದನ್ನು 7.5 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ, ಸ್ವರೂಪ, ರಚನೆ, ಮತ್ತು ನೀರಿನ ತೇವಾ

ಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳು, ತೀವ್ರ ತೇವಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ; ಆದರೇ ಅವೇ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಹೆಚ್ಚು ನೀರಿನ ಶೇಕಡಾಂಗಳನ್ನುಳ್ಳವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಕಡಮೆ ತೇವಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಗತಿಗಳು ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರುಗಳ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗೈದು ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತವೆ; ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿ ಇದ್ದಾಗ, ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಪ್ರಸರಣ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಂತರ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ, ಲೋಮನಾಳ ನೀರು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

7.14 ಮಣ್ಣು ತೇವಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿ

ಮಣ್ಣಿನ ಎಳೆತ, ಚೋಷಣಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಲೋಮನಾಳ ಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿಗಳಂಥ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದಗಳ ಮೂಲಕ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.



ಚಿತ್ರ 7.3 : ಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿ ಸಹಿತ ಮಣ್ಣು ತೇವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಮಾದರಿ ವಕ್ರರೇಖೆಗಳು.

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿಗೆ ಅನುರೂಪವಾದ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶವು ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ, ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರವ, ಮತ್ತು ಉಷ್ಣಾಂಶಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ ವಿಶೇಷವಾಗಿ, ಲೋಮನಾಳ ನೀರಿನ ಪಟಲಗಳ ವಕ್ರಾಕೃತಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ; ಅಲ್ಲದೆ ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರವ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣಾಂಶ, ಈ ಎರಡು ಕಾರಕಗಳು ದ್ರವದ ಪಾತಳಿಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಗೆ ಕಾರಣಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ; ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇವೆಲ್ಲ ಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿಗಳುಂಟಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಹಿಂದಿನ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ, ಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿ ಒತ್ತಡಮಟ್ಟ $h_t = 2T/wr$ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೊರನ್ನೈ ಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿ T ಯನ್ನು ಮತ್ತು ವಿಶಿಷ್ಟ ತೂಕ w ವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯ. ಆದರೆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ತ್ರಿಜ್ಯ r ನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಅಸಾಧ್ಯ. ಆದುದರಿಂದ h_t ಯನ್ನು ಕರ್ಷಣಮಾಪಕ ಯಂತ್ರದ ಮೂಲಕ ಅಳೆಯಬೇಕು.

ಮಾದರಿ ಮರಳುಯಂತ್ರ, ಗೋಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶಕ್ಕೂ ಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು 7.3 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

7.15 ಮಣ್ಣು ತೇವಾಂಶ

ಮಣ್ಣುಗಳ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ನೇರ ವಿಧಾನಗಳನ್ನನುಸರಿಸಲು, ಬಹಳ ಶ್ರಮ ಹಾಗೂ ಖರ್ಚುಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೂ, ಈ ವಿಧಾನಗಳು ಅತ್ಯಮೂಲ್ಯವಾಗಿವೆ. ಬೇಕಾಗಿರುವಷ್ಟು ಆಳಕ್ಕೆ ನೆಲ ಬೈರಿಗೆಯಿಂದ ಅಥವಾ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ತೂತು ಕೊರೆದು, ತೇವಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದು, ಅವುಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಳ ಇರುವ ಕ್ಯಾನುಗಳಲ್ಲಿಟ್ಟು ತೂಕಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಒಣಗಿಸಲು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಿಗೆ ಒಯ್ಯುವುದು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದೆ. 100 ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಗ್ರಾಮುಗಳಷ್ಟು ಮಣ್ಣು ಮಾದರಿಗಳನ್ನು 105°ಯಿಂದ 110° c ವರೆಗಿನ ಶಾಖದ ಒಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ತೇವ ಆರುವತನಕ ಇಡಬೇಕು. ಒಣಗಿಸಿದುದರಿಂದ ಉಂಟಾದ ತೂಕದ ನಷ್ಟವನ್ನು ತೇವರಹಿತ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಶುಷ್ಕತೂಕದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ತೇವದ ಶೇಕಡಾ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು P_w ಎಂದು ನಿರೂಪಿಸಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ :

ತೇವಮಣ್ಣಿನ ತೂಕ	100 ಗ್ರಾಂ
ತೇವರಹಿತ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕ	80 ಗ್ರಾಂ
ಒಣಗಿಸಿದಾಗಿನ ತೂಕದಲ್ಲಿಯ ನಷ್ಟ	20 ಗ್ರಾಂ

ಆಗ P_w (ಎಂದರೆ, ಶುಷ್ಕ ತೂಕದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ತೇವಾಂಶ) = 100 20/80 = ಶೇಕಡಾ 25 ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಶುಷ್ಕತೂಕದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವ ಸುಲಭ ಮಾರ್ಗವೆಂದರೆ, ತೇವಮಾಪಕವನ್ನು ಶುಷ್ಕತೂಕದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿ, 1.0ಯನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ

ಕಳೆದು, 100 ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿ ಶೇಕಡಾವನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ, 100 ಗ್ರಾಮುಗಳ ತೇವಮಾಪಕವನ್ನು 80 ಗ್ರಾಮ್‌ಗಳ ಶುಷ್ಕತೂಕದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ, 1.25 ದೊರೆಯುವುದು; ಅದರಲ್ಲಿ 1.0ಕಳೆದ ಮೇಲೆ ಉಳಿಯುವುದು 0.25 ಅಥವಾ ಶೇಕಡಾ 25 ತೇವಾಂಶ. ಗಣಕಯಂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ, ಈ ವಿಧಾನ ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಲೆಕ್ಕಮಾಡುವಾಗ 10 ಅಂಗುಲ ಜಾರುಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿದರೆ, ಸಾಕಷ್ಟು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಅಳತೆ ಸಿಗಲಾರದು.

ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶದ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಆರ್ದ್ರತೂಕ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವರದಿ ಮಾಡಬೇಕು. ಎಂದರೆ, ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ, ಆರ್ದ್ರತೂಕದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ತೇವದ ಶೇಕಡಾ 20 ಆಗಿರುತ್ತದೆ. 100ಗ್ರಾಮ್ ತೇವಮಣ್ಣನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಆರ್ದ್ರತೂಕದ ಆಧಾರದ ವಿಧಾನದ ಪ್ರಯೋಜನವೆಂದರೆ, ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವ ಸೌಲಭ್ಯ. ಆದರೆ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಆರ್ದ್ರತೂಕದ ಆಧಾರ ಅಷ್ಟು ಸಮಂಜಸವಾಗಿಲ್ಲ; ಏಕೆಂದರೆ, ಶೇಕಡಾ ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡ ಎಂದರೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಆರ್ದ್ರ ಮಾದರಿಯ ತೂಕವು ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣಗಳ ಮಹತ್ವ ಮತ್ತು ಪ್ರಭಾವಗಳ ನಿರೂಪಣೆ ಮಾಡಲು, ಶುಷ್ಕತೂಕದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ತೇವಾಂಶ ಶೇಕಡಾವನ್ನು ಗಾತ್ರದ ಆಧಾರಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದರೆ, ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಗಾತ್ರದ ಆಧಾರದ ಮೇಲಣ ಶೇಕಡಾ ಸೂತ್ರವೇನೆಂದರೆ, ಅದು, ಮಣ್ಣಿನ ಒಳಗೆ ಸ್ಥಳದ ಘಟಕ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಇರುವ ನೀರಿನ ಗಾತ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಒಂದು ಘನ ಅಡಿ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ $\frac{1}{4}$ ಘನ ಅಡಿ ಹವ, $\frac{1}{4}$ ಘನ ಅಡಿ ನೀರು ಮತ್ತು $\frac{1}{2}$ ಘನ ಅಡಿ ಘನ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಇದ್ದರೆ, ಚಿಹ್ನೆಯ ಮೂಲಕ ನಿರೂಪಿಸಲಾದ, ಗಾತ್ರದ ಆಧಾರದ ಮೇಲಣ ತೇವದ ಶೇಕಡಾ 25 ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಲು ಅದನ್ನು ಒಲೆಯ ಮೇಲೆ ಒಣಗಿಸುವುದರಿಂದ, ಹವೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತೇವಾಂಶ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, P_w ಶುಷ್ಕತೂಕ ಆಧಾರದ ತೇವದ ಶೇಕಡಾವನ್ನು P_v ಗಾತ್ರ ಶೇಕಡಾಗಳಿಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ. ಮಣ್ಣಿನ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಾತ್ರದ ತೂಕಕ್ಕೂ ನೀರಿನ ಅದೇ ಗಾತ್ರದ ತೂಕಕ್ಕೂ ಇರುವ ದಾಮಾಷೆ A_s ಸಂಕೇತದ ಮೂಲಕ ಸೂಚಿತವಾದ ಮಣ್ಣಿನ ದೃಷ್ಟ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ ಹಾಗೂ

$$P_v = P_w A_s \tag{7.6}$$

ಕೋಷ್ಟಕ 7.1

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದೃಷ್ಟ ವಿಶಿಷ್ಟ A_s ಉಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳ ಬಗ್ಗೆ, P_W ಶುಷ್ಕ ತೂಕದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಬೇರೆ ಶೇಕಡಾಗಳಿಗೆ ಸಮಾನವಾದ P_V ಗಾತ್ರದ ಆಧಾರದ ಮೇಲಣ ತೇವದ ಶೇಕಡಾಗಳು. (7.6ನೆಯ $P_V = P_W A_S$ ಸಮೀಕರಣದ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತವಾಗಿವೆ.)

ಶುಷ್ಕ ತೂಕದ ಆಧಾರದಮೇಲೆ ತೇವದಶೇಕಡಾ (P_W)	ದೃಷ್ಟ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ (A_S) 1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.0	1-10	1.20	1.30	1.40	1.50	1-60	1.70	1.80
1.2	1.32	1.44	1.56	1.68	1.80	1.92	2.04	2.16
1.4	1.54	1.68	1.82	1.96	2.10	2.24	2.38	2.52
1.6	1.76	1.92	2.08	2.24	2.40	2.56	2.72	2.88
1.8	1.98	2.16	2.34	2.52	2.70	2.88	3.06	4.24
2.0	2.20	2.40	2.60	2.80	3.00	3.20	3.40	3.60
2.2	2.42	2.64	2.86	3.08	3.30	3.52	3.74	3.97
2.4	2.64	2.88	3.12	3.36	3.60	3.84	4.08	4.32
2.6	2.86	3.12	3.38	3.64	3.90	4.16	2.42	4.68
2.8	3.08	3.36	3.64	3.92	4.20	4.48	4.76	5.04
3.0	3.30	3.60	3.90	4.20	4.50	4.80	4.10	5.40
3.2	3.52	3.84	4.16	4.48	4.80	5.12	5.44	5.76
3.4	3.74	4.08	4.42	4.76	5.10	5.44	5.78	6.12
3.6	3.96	4.32	4.68	5.04	5.40	5.76	6.12	6.48
3.8	4.18	4.56	4.94	5.32	5.70	6.08	6.46	6.84
4.0	4.40	4.80	5.20	5.60	6.00	6.40	5.80	7.20
4.2	4.62	5.04	5.46	5.88	6.30	6.72	7.14	7.56
4.4	4.84	5.28	5.72	6.16	6.60	7.04	7.48	7.92
4.6	5.06	5.52	5.96	6.44	6.90	7.36	7.82	8.28
4.8	5.28	5.76	6.24	6.72	7.20	7.68	8.16	8.64
5.0	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00	8.50	9.00
[illegible]	5.72	6.24	6.76	7.28	7.80	8.32	8.84	9.36
[illegible]	5.94	6.48	7.02	7.56	8.10	8.64	9.18	9.72
[illegible] 6	6.72	7.28	7.84	8.40	8.96	9.52	10.08	

ವೆಂದರೆ, ತೇ

1	2	2	3	4	5	6	7	8	9
5.8	6,38	6.96	7.54	8,12	8,70	8 28	9.86	10·44
6 0	6.60	7.20	7.80	8,40	9.00	9.60	10.20	10.80
6.2	6.82	7.44	8.06	8.68	9.30	9.92	10.54	11,16
6·4	7.04	7.68	8.32	8.96	9.60	10.24	10.88	11.52
6.6	7.26	7.92	8.58	9.24	9.90	10.58	11.22	11.88
6.8	7.48	8.16	8.84	9.52	10.20	10.88	11 56	12.24
7.0	7.70	8.40	9.14	9.80	10.50	11.20	11.90	12.60
7.2	7.92	8.64	9.36	10,08	10,80	11.52	12.24	12.96
7.4	8.14	8.88	9.62	10.36	11.10	11.84	12.58	13.32
7.6	8.36	9.12	9.88	10·64	11.40	12·16	12,92	13.68
7.8	9.50	9.36	10.14	10,92	11.70	12.48	13.26	14.04
8.0	8.80	9.60	10.40	11.20	12.00	12,80	13.60	14.40
8.2	9.02	9.84	10.66	11.48	12.30	13.12	13.94	14.76
8.4	9.27	10.08	10,92	11.76	12.60	13.44	14.28	15.12
8.6	9.46	10.32	11,18	12,04	12.90	13.76	14.62	15.48
8.8	9.68	10.56	11.44	12.32	12.20	14,08	14.96	15.84
9.0	9.90	10.80	11.70	12.60	13.50	14.40	15.30	16.56
9.2	10.12	11.96	12.88	13.80	14.10	14.72	15.64	16.56
9·4	10.34	11.28	12.22	13.16	14.10	15 04	15.98	16.92
9.6	10.56	11.52	12.48	13.44	14.40	15.36	16.32	17.28
9.8	10.78	11.76	12.74	13.72	14.70	15.68	16.66	17.54

7.6ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತವಾದ 7.1ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ, ಶುಷ್ಕ ತೂಕದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಶೇಕಡಾಗಳಿಗೆ ಸಮನಾದ, ಗಾತ್ರದ, ಆಧಾರದ ಮೇಲಣ ತೇವಾಂಶ ಶೇಕಡಾಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

P_v ಶೇಕಡಾ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಆಳ D ಯಿಂದ ಗುಣಿಸಿ, ದೊರೆಯುವ d ಆಳದ ಮೂಲಕ ಸಹ, ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು.

$$d = \frac{P_v}{100} D \tag{7.7}$$

ಅಥವಾ 7.6 ನೆಯ ಮತ್ತು 7.7 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸಿದಲ್ಲಿ

$$d = \frac{P_w}{100} A_s D \tag{7.8}$$

ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

A_s ಮತ್ತು P_w ಪರಿಮಾಣರಹಿತ ಮೊತ್ತಗಳಾಗಿರುವುದರಿಂದ D ಯ ಪರಿಮಾಣ ಸಹ d ಯ ಪರಿಮಾಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ, D ಮಣ್ಣಿನ ಆಳವನ್ನು ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆದರೆ, d ಯೂ ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. D ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ಆಗ d ಸಹ ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿನಲ್ಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. 7.8 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತವಾದ 7.2 ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನ ದೃಷ್ಟ ವಿಶಿಷ್ಟಗುರುತ್ವವುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳ ಬಗ್ಗೆ, 1 ಅಡಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ವಿಭಿನ್ನ ಮೊತ್ತಗಳ ತೇವವನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ಬೇಕಾಗಿರುವ ನೀರಿನ ಆಳವನ್ನು ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

7.16 ಮಣ್ಣುನೀರು ವರ್ಗೀಕರಣ ಮತ್ತು ಲಭ್ಯತೆ

ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಮಣ್ಣು ನೀರನ್ನು ಆರ್ದ್ರತಾಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುನೀರು, ಲೋಮನಾಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುನೀರು ಮತ್ತು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಮಣ್ಣುನೀರು ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಹೊರಮೈಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಾಗಲಿ, ಲೋಮನಾಳಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಾಗಲಿ, ಚಲನಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅದು ಪಡೆಯಲಾರದು. ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ನೀರಿನಂಶಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮಣ್ಣಿನರಂಧ್ರಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಮತ್ತು ನಿರಾತಂಕವಾಗಿ ಬಸಿಯಲವಕಾಶವಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಅಬಾಧಿತವಾಗಿ ಆ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲೇ ಇರುವ ನೀರೇ ಲೋಮನಾಳ (ಕೆಪಿಲರಿ) ನೀರು. ಆರ್ದ್ರತಾದರ್ಶಕ ಮತ್ತು ಲೋಮನಾಳ ನೀರುಗಳನ್ನುಳಿದು ಬಸಿಕಾಲುವೆಯ ಏರ್ಪಾಡನ್ನು ಮಾಡಿದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಅದರಿಂದ ಹೊರಗೆ ಬರುವುದು

ಕೋಷ್ಟಕ 7.2

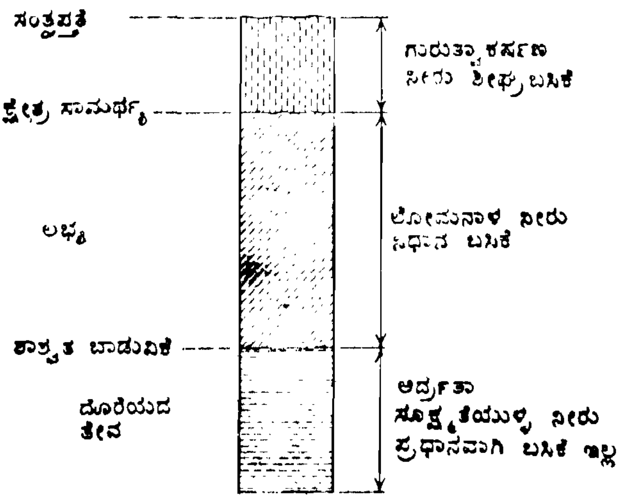
ವಿಭಿನ್ನ ದೃಶ್ಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳ ಬಗ್ಗೆ 1 ಅಡಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ವಿಭಿನ್ನ ಮೊತ್ತಗಳ ತೇವವನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ಬೇಕಾದ ನೀರಾವರಿ ನೀರುಗಳ ಆಳ(ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ)

(7.8ನೆಯ ಸಮೀಕರಣ, $d = \frac{P_w A_s D}{100}$ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತವಾಗಿದೆ.)

ಲಭ್ಯ ಕ್ಷೇತ್ರ ತೇವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು (P_w)	ಸ್ಪಷ್ಟ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ A_s							
	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
4.0	0.58	0.62	0.67	0.72	0.77	0.82	0.86	0.91
4.2	.60	.65	.71	.76	.81	.86	.91	.96
4.4	.63	.68	.74	.79	.84	.90	.95	1.01
4.6	.66	.72	.77	.82	.88	.94	.99	1.05
4.8	.69	.75	.81	.86	.92	.98	1.04	1.09
5.0	.72	.78	.84	.90	.96	1.02	1.08	1.14
5.2	.75	.81	.87	.94	1.00	1.06	1.12	1.19
5.4	.78	.84	.91	.97	1.04	1.10	1.16	1.23
5.6	.81	.87	.94	1.01	1.08	1.14	1.21	1.28
5.8	.83	.90	.97	1.04	1.11	1.18	1.25	1.32
6.0	.86	.93	1.01	1.08	1.15	1.22	1.30	1.37
6.2	.89	.97	1.04	1.12	1.19	1.26	1.34	1.41
6.4	.92	1.00	1.08	1.15	1.23	1.31	1.38	1.46
6.6	.95	1.03	1.11	1.19	1.27	1.35	1.43	1.50
6.8	.98	1.06	1.14	1.22	1.31	1.39	1.47	1.55
7.0	1.01	1.09	1.18	1.26	1.34	1.43	15.1	1.60
7.2	1.04	1.12	1.21	1.30	1.38	1.47	1.56	1.64
7.4	1.07	1.15	1.24	1.33	1.42	1.51	1.60	1.69
7.6	1.09	1.19	1.28	1.37	1.46	1.55	1.64	1.73
7.8	1.12	1.22	1.31	1.40	1.50	1.59	1.68	1.78
8.0	1.15	1.25	1.34	1.44	1.54	1.63	1.73	1.82

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನೀರು. ಈ ಮೂರು ವರ್ಗಗಳ ಮಣ್ಣು ನೀರುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ನಿಖರವಾದ ಎಲ್ಲೆ ಇಲ್ಲ. ಪ್ರತಿವರ್ಗದ ಪ್ರಮಾಣವು ಮಣ್ಣಿನ ಆಳ, ಸ್ವರೂಪ, ರಚನೆ, ಜೈವಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಅಂಶ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣಾಂಶಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ನೀರನ್ನು ಲಭ್ಯ, ಅಲಭ್ಯ, ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಅಥವಾ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ ನೀರುಗಳೆಂದೂ ಸಹ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು. ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಮಣ್ಣು ನೀರು ದೊರೆಯುವಿಕೆಗೆ ಈ ವರ್ಗೀಕರಣ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣ ನೀರು ಬಸಿಯುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನೀರು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬೇರುಗಳ ವಲಯದಿಂದ ಬಸಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅಲಭ್ಯ ನೀರು ಲೋಮನಾಳ ಆಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಗಳಿಂದ ಭದ್ರವಾಗಿ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಕಾರಣ, ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇದು ದೊರೆಯಲಾರದು, ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಮತ್ತು ಅಲಭ್ಯ ನೀರುಗಳ ಅಂತರವೇ ಲಭ್ಯನೀರು.



ಚಿತ್ರ 7.4: ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ದೊರೆಯುವ ನೀರಿನ ವರ್ಗಗಳು ಮತ್ತು ಬಸಿಗಾಲುವೆ ಲಕ್ಷಣಗಳು

ನಿರಂತರ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣದಿಂದಾಗಿ ನೀರು, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬಸಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯು ನಿಧಾನವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಕೊಟ್ಟ ಮರುದಿನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನೀರಿನ ಹೆಚ್ಚಿನಂಶ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಬಸಿದುಹೋಗಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಆ ನೀರಿನ ಬಸಿಯುವಿಕೆಗೆ 4 ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು

ದಿನಗಳು ಬೇಕು. ನೀರಾವರಿ ಆದಕೂಡಲೇ ನೀರಿನ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು, ಕ್ರಮೇಣ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನೀರು ಹೊರ ಹೊರಟ ನಂತರವೂ ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಬಸಿದುಹೋಗುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ನೀರು ಬಸಿದುಹೋಗುವ ಪ್ರಮಾಣ ಅತಿ ಕಡಮೆಯಾಗಲು ಮತ್ತು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನೀರು ಬೇರುಗಳ ವಲಯದಿಂದ ಇಂಗಿ ಹೋಗಲು ಸರಾಸರಿ 2 ದಿನಗಳು ಬೇಕು. ಆದರೆ, ಬೇರಿನ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿಳಿಯುವ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ತಡೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಪದರಗಳಿರಬಾರದು.

ಮಣ್ಣು ನೀರು ವರ್ಗ ಮತ್ತು ಲಭ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಸಂಬಂಧದ, ಬಗೆಗೆ ಬಳಸಿದ ಕೆಲವು ಶಬ್ದಗಳನ್ನು 7.4 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯ

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನೀರು ಬಸಿದುಹೋದಾಗ, ಉಳಿದ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ನಿಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ; ಏಕೆಂದರೆ ಕಾಲಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ತೇವಾಂಶ ವಕ್ರರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ವಿಚ್ಛಿನ್ನತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕಲ್ಪನೆ, ಸಸ್ಯದ ಬಳಕೆಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಅತ್ಯಂತ ಸಹಾಯಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನಂಶ, ಸಸ್ಯಗಳು ನೀರನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೊದಲೇ ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಬಸಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದ ಎರಡು ದಿನಗಳ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ತೇವಾಂಶಕಾಲ ವಕ್ರರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಿಂದುವನ್ನು ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯ ನಿರ್ಣಯಿಸುತ್ತದೆ. ಕಾಲವನ್ನು ನಮೂದಿಸುವಲ್ಲಿ, ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಬಸಿದುಹೋಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ನೀರನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವುದು. ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಬೇರುಗಳಿಲ್ಲದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಿಂತ ಚೆನ್ನಾಗಿ ನೀರು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಚೇತನಭರಿತ ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಅತಿ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ನೀರಾವರಿಯಾದ ಕಾಲಕ್ಕೂ, ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ ಕಾಲಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ, ಬೆಳೆಯಿಂದ ಹೀರಿಕೊಂಡ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅಲಕ್ಷಿಸದಂತೆ, ವಿಶೇಷ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅಲ್ಪಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರಾ

ಕೋಷ್ಟಕ 7.3

$t = \frac{P_w A_s D_a}{100q}$ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ 1.4 ಸ್ಪಷ್ಟ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವುಳ್ಳ 1 ಎಕರೆ ಅಡಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ, ದೊರೆಯುವ ತೇವ P_w ನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಶೇಕಡಾಗಳನ್ನು q ಪ್ರವಾಹದ ಮೂಲಕ ಸೇರಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಕಾಲ t ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ

ಅಂಕಣ ಸಂಖ್ಯೆ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ಸಾಲು ಸಂಖ್ಯೆ	ಲಭ್ಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ P_w	ಪ್ರವಾಹದ ಗಾತ್ರ ಘನ ಅಡಿಗಳು 0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
1	4.0	1.34	0.67	0.45	0.34	0.27	0.22	0.19	0.17	0.15	0.13
2	4.2	1.41	.71	.47	.35	.28	.24	.20	.18	.16	.14
3	4.4	1.48	.74	.49	.37	.29	.25	.21	.18	.16	.15
4	4.6	1.55	.77	.52	.39	.31	.26	.22	.19	.17	.15
5	4.8	1.61	.81	.54	.40	.32	.27	.23	.20	.18	.16
6	5.0	1.68	.84	.56	.42	.34	.28	.24	.21	.18	.17
7	5.2	1.75	.87	.58	.44	.35	.29	.25	-22	.19	.17
8	5.4	1.81	.90	.60	.45	.36	.30	.25	.23	.20	.18
9	5.6	1.88	.94	.63	.47	.37	.31	.27	.23	.21	.19

10	5.8	1.95	.97	.65	.49	.39	.32	.28	.24	.22	.19
11	6.0	2.02	1.01	.67	.50	.40	.34	.29	.25	.22	.20
12	6.2	2.08	1.04	.69	.52	.42	.35	.30	.26	.23	.21
13	6.4	1.15	1.08	.72	.54	.43	.36	.31	.27	.24	.22
14	6.6	2.22	1.11	.74	.55	.44	.37	.32	.28	.24	.22
15	6.8	3.29	1.15	.76	.57	.46	.38	.33	.29	.25	.23
16	7.0	2.35	1.17	.78	.59	.47	.39	.34	.29	.26	.23
17	7.2	2.42	1.21	.81	.60	.48	.40	.35	.30	.27	.24
18	7.4	2.49	1.25	.83	.62	.50	.41	.36	.31	.28	.25
19	7.6	2.56	1.28	.85	.64	.51	.42	.36	.32	.28	.26
20	7.8	2.62	1.31	.87	.65	.52	.44	.37	.33	.29	.26
21	8.0	2.69	1.35	.90	.67	.54	.45	.38	.34	.30	.27

ವರಿ ಮಾಡಿದಾಗ, ಈ ರೀತಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತ ಬಹಳ ಪ್ರಧಾನವಾದುದು; ಈ ತತ್ವವನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಎಂದಿಗೂ ಮರೆಯಬಾರದು.

ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರಿನಿಂದ ಚೆನ್ನಾಗಿ ನಡೆಯುವಂ ನೀರಾವರಿಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಮೂಲಕ, ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅಳೆಯಬಹುದು. ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ, ವಿವಿಧ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ತೇವಾಂಶ ನಿರ್ಧಾರಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ, ತೇವಾಂಶದಲ್ಲಿ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವ ಕ್ರಮ, ಮಣ್ಣಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಮತ್ತು ನಿರೂಪಿಸಲು, ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಇಷ್ಟಾದರೂ, ಈ ರೀತಿಯ ನಂಬಲರ್ಹವಾದ, ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯ ನಿರ್ಧಾರಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಮುಂದೆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ನೀರು ಹರಿಸಿ, ಅದು ಬಸಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಒಂದು ಮಣ್ಣುಗಳ ತಡೆಯೊಡ್ಡುವ ಪದರಗಳು ಮತ್ತು ಉನ್ನತ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟ ಇವು ನೀರು ಬಸಿದುಹೋಗುವುದಕ್ಕೆ ಆತಂಕ ಉಂಟುಮಾಡಿ, ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಅಡ್ಡಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಸೂತ್ರಕ್ಕನುಸಾರ, ಅದು ಕಾಲದ ನೇರ ಒಂದು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಲ್ಪನೆಯ ನಿರ್ಧಾರಣೆ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ, ಕಾಲದ ಮಹತ್ವ ಎಷ್ಟೆಂದು ಒತ್ತಿಹೇಳಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದ ಎರಡು ದಿನಗಳ ಮೇಲೆ, ಅಳೆದ ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು 'ಫಾಲ್ ಇರಿಗೇಷನ್' ತರುವಾಯ ಒರತೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿದುಕೊಂಡಿರುವ ನೀರನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವಾಗ, ಮಾರ್ಪಾಡು ಮಾಡದೆ, ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವಾಗ ನಿರ್ಧರಿಸಿದ ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮೌಲ್ಯ, ಬೆಳೆ ಬೆಳೆದಿರದಿರುವಾಗಿನ ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕಿಂತ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಿತಿಮೀರಿ ಹೊರಮೈಯಲ್ಲಿ ಭಾಷ್ಪೀಕರಣವಾಗುತ್ತಿರುವಿಕೆ ಅಥವಾ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿನ ಅಥವಾ ಏನೂ ಭಾಷ್ಪೀಕರಣವಾಗದೇ ಇರುವಿಕೆ, ಇವುಗಳ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. ಈ ಪರಿಮಿತಿಗಳಿದ್ದರೂ, ಮಣ್ಣು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅಂದಾಜುಮಾಡುವ ಬಗ್ಗೆ, ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕಲ್ಪನೆ, ಅತ್ಯಂತ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಕ್ಷೇತ್ರಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ, ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾದ ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ನಿರ್ಧಾರಣೆಗಳು, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಮಣ್ಣು ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಾಗ, ಸಾಧಾರಣ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣು ತೇವಕರ್ಷಣ, ವಾಯುಮಂಡಲದ[3] ಒತ್ತಡ $\frac{1}{10}$ ಮತ್ತು $\frac{1}{3}$ರಷ್ಟು ಇರುವುದು.

---

[3]ಒಂದು ವಾಯುಮಂಡಲದ ಒತ್ತಡ, ಒಂದು ಚದರ ಅಂಗುಲಕ್ಕೆ 14.7 ಪೌಂಡುಗಳಿಗೆ ಸಮನಾಗಿರುವುದು.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಬಸಿದುಹೋಗುವ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದ ತರುವಾಯ ಮಣ್ಣು ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆಯುವ ಸಮಯವನ್ನು, ಮೌಲ್ಯವು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳು ಸುಮಾರು $\frac{1}{10}$ ವಾತಾವರಣ ಮತ್ತು ಜೇಡಿಮಣ್ಣುಗಳು $\frac{1}{3}$ ವಾತಾವರಣ ಮಧ್ಯೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ತೇವಾಂಶ, ಮತ್ತು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಸಂಭವಿಸುವ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿ ಯಾವುದೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. $\frac{1}{10}$ ವಾತಾವರಣಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿ ಇರುವಾಗ, ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರೆ ಅದು $\frac{1}{3}$ ವಾತಾವರಣ ಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿ ಇರುವಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ನೀರಾವರಿಯ ನಂತರ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ದೊರೆಯುವ ನೀರಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಾಗ ತಪ್ಪುಗಳು ಆಗುತ್ತವೆ.

ಶಾಶ್ವತ ಬಾಡಬಿಂದು

ಸಸ್ಯಗಳು ಖಾಯಂ ಆಗಿ ಬಾಡಿಹೋದಾಗ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಶಾಶ್ವತ ಬಾಡುಬಿಂದು ಅಥವಾ 'ಶಾಶ್ವತ ಬಾಡುಗುಣಕ' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ದೊರೆಯುವ ತೇವವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಕೆಳತುದಿಯಲ್ಲಿ, ಶಾಶ್ವತ ಬಾಡುಬಿಂದುವಿರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯ ತನ್ನ ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಯ ಪೂರೈಕೆಗೆ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ತೇವವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಅಸಮರ್ಥವಾದಾಗ ಬಾಡಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಬಿಸಿಲಿನ ತಾಪಮತ್ತು ಗಾಳಿ ಇರುವ ದಿನದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಬಾಡಿಹೋಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ತಂಪು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಚೇತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಶಾಶ್ವತ ಹಾಗೂ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಬಾಡಿಹೋಗುವುದು, ಸಸ್ಯಗಳು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ, ಬೇರುವಲಯದ ಆಳ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ನೀರುಧಾರಣೆ ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ತಂಪು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ತೇವಾಂಶಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ತೇವಾಂಶ ಇದ್ದರೂ ಉಷ್ಣ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಬಾಡಿಹೋಗುತ್ತವೆ. ಸಂತೃಪ್ತ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ, ಬಾಡಿಹೋದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿನ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಅನೇಕ ವೇಳೆ, ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರಾವರಿಯಾದ ತರುವಾಯ, ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿರುವ, ಒಂದು ಸಸ್ಯವು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಬಾಡಿಹೋಗಲು ಮರಳಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಾರ ಬೇಕಾದರೆ ಬಹುಶಃ ಜೇಡಿಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ 4 ವಾರಗಳ ಕಾಲವೂ ಮತ್ತು ಆ ಸಸ್ಯ ಆಳವಾಗಿ ಬೇರುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುವಲ್ಲಿ, ಇನ್ನೂ ಅಧಿಕ ಕಾಲವೂ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಯಾವ ಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯವು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಬಾಡಿಹೋಗುತ್ತದೋ ಆ ಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿಯು ಬಳಸುವ ಪ್ರಮಾಣವು ಬೆಳೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಲವಣಾಂಶ ಮತ್ತು

ಸ್ವರೂಪಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದಂತೆ 7 ರಿಂದ ಹಿಡಿದು 40 ವಾತಾವರಣಗಳಷ್ಟರ ವರೆಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದಬಹುದು. ಉಷ್ಣಾಂಶ ಮತ್ತು ಬಳಕೆ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ, ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ, ಇನ್ನೂ ಕಡಿಮೆ ಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ತೇವಾಂಶಗಳಿರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಬಾಡಿಹೋಗುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಬಾಡಿಹೋಗುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶದ ಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿಯು, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 15 ವಾತಾವರಣಗಳಷ್ಟು ಇರುವುದೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಅದು 10 ಅಥವಾ 20 ವಾತಾವರಣಗಳಷ್ಟಿದ್ದರೂ ಅದರಿಂದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ;ಏಕೆಂದರೆ ತೇವಕರ್ಷಣದ ದೊಡ್ಡ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ತೇವದ ಬದಲಾವಣೆ, ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಸುಮಾರಾಗಿ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ರೇವಿನಂಶವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ 2.0 ರಿಂದ 2.4ರ ವರೆಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಗುಣಕದಿಂದ, ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಭಾಗಿಸಿ, ಶಾಶ್ವತ ಬಾಡುವಿಕೆಯ ಶೇಕಡಾವನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ರೇವೆ ಇರುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ 2.4 ಗುಣಕವನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಲಭ್ಯತೇವ

ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೂ ಶಾಶ್ವತ ಬಾಡುವಿಕೆಗೂ ನಡುವೆ ಇರುವ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶದಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇ 'ಲಭ್ಯತೇವ' ಎನಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿಡಲ್ಪಟ್ಟ ಈ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳು ತದನಂತರ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಲಭ್ಯತೇವಾಂಶವನ್ನು 'ಶೇಕಡಾತೇವ' 'ಶೇಕಡಾಗಾತ್ರ' ಅಥವಾ 'ಶೇಕಡಾ ಆಳ'ಎಂಬುದಾಗಿಯೂ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಅತ್ಯಂತ ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುವುದೋ, ಅದನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಹೊರಗೆ ತೆಗೆದ ಲಭ್ಯತೇವಾಂಶದ ಮೊತ್ತವೆಂದು ಆಗಾಗ ಕರೆಯುವುದು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲಪೇಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಇದನ್ನು P_w, P_v ಅಥವಾ d, ಎಂದೂ ಸಹ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಆದರೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತೇವಾಂಶ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೂ ಬೆಳೆಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗೂ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುವಾಗ,ಉಳಿಕೆಯ ಅಥವಾ ಹೊರ ತೆಗೆದ ತೇವದ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಲಭ್ಯತೇವಾಂಶದ ಶೇಕಡಾ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಬಹುದು.

ಹೀಗೆ ಸೂಚಿಸಿದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತೇವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಇನ್ನೂ ಅರ್ಥಗರ್ಭಿತವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ಸುಲಭ ಲಭ್ಯತೇವ

ಬಾಡುಬಿಂದುವಿನ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣುತೇವ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ, ಲಭ್ಯತೇವದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಅತಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಂಥ ಭಾಗವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಸುಲಭ ಲಭ್ಯತೇವ ಎಂದು ಕರೆದಿದೆ. ಇದು ದೊರೆಯುವ ತೇವದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 75ರಷ್ಟು ಇರುತ್ತವೆ.

7.17 ಲಭ್ಯ (ದೊರೆಯುವ) ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ಜಲಾಶಯ ತುಂಬುವಿಕೆ

ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ ಮೇಲೆ, ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವವನು ನೀರಿನ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಎಷ್ಟು ಸಮಯದವರೆಗೆ ಹರಿಸಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಅಥವಾ ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕೆಂಬುವನ್ನು ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಪ್ರವಾಹದ ಗಾತ್ರ, ಹರಿಸುವ ಕಾಲ, ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ಕ್ಷೇತ್ರ, ಮತ್ತು ನೀರುಹರಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಆಳ, ಇವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಸೂಚಿಸಿದೆ :

$$qt = ad \qquad (7.9)$$

ಇಲ್ಲಿ q = ಪ್ರವಾಹದ ಗಾತ್ರ, ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಘನಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ (ಅಥವಾ ಗಂಟೆಗೆ ಎಕರೆ ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ)
t = ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗಿರುವ ಕಾಲ, ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ
a = ಎಕರೆಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಷೇತ್ರ
d = ನೆಲದ ಹೊರಮೈಮೇಲೆ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಮತ್ತು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ನೀರು ಹರಿದು ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದ ಜಮೀನನ್ನು ಆವರಿಸಲು, ಬಳಸಿದ ನೀರಿನ ಗಾತ್ರದ ಆಳ ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ

ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಘನಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ (ಅಥವಾ ಗಂಟೆಗೆ ಎಕರೆ ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ) ಮೊತ್ತವನ್ನು, ಕಾಲದಿಂದ ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ, ಗುಣಿಸಿದರೆ, ಅದು ಹರಿಸಿದ ನೀರಿನ ಎಕರೆ ಅಂಗುಲಗಳಿಗೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೀರು, ಆವರಿಸಿದ ಕ್ಷೇತ್ರ (ಎಕರೆಗಳಲ್ಲಿ) ಹಾಗೂ ಸಂಗ್ರಹ (ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ) ಅವುಗಳ ಗುಣಕದಷ್ಟು ಒಟ್ಟು ನೀರಿನ ಮೊತ್ತ (ಎಕರೆ ಅಂಗುಲ) ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ.

1.9 ಘನಅಡಿಗಳ ಒಂದು ಪ್ರವಾಹ ಅಥವಾ ಹರಿವು, 3 ಘಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಹರಿದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಅದು ಒಂದು ಎಕರೆ ಜಮೀನನ್ನು 5.7 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಆಳದ ತನಕ ಆವರಿಸಬೇಕು. ಹಾಗೆಯೇ, ದಪ್ಪ ಮರಳು ಮತ್ತು ಗರಸು ಹದರು ಕೆಳಗಿರುವಂಥ 4 ಅಡಿ ಆಳದ ಗೋಡುಮಣ್ಣಿನ ಮಣ್ಣಿಗೆ ನೀರಾವರಿಯಾಗಬೇಕೆಂದು ಊಹಿಸೋಣ. 2.8 ಘನಅಡಿಗಳ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹರಿಸಿ ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲು ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ 4 ತಾಸುಗಳು ಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಆತನು 11.2 ಅಂಗುಲಗಳ ಆಳದಷ್ಟು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಹರಿಸಿರುವನೆಂದು 7.9 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಒಂದು ಅಡಿ ಆಳದಲ್ಲಿ, ಸುಮಾರು 2 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಮಾತ್ರ ಗೋಡುಮಣ್ಣು ಹಿಡಿದಿಡುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ಬೆಳೆ ಬಾಡುವಾಗಲೂ ಸಹ 4 ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ 8 ಅಂಗುಲಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಹಿಡಿದಿಡದಿರುವುದರಿಂದ, ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವವನಿಗೆ, ಕನಿಷ್ಠ ಪಕ್ಷ 3 ಅಂಗುಲ ಆಳದಷ್ಟು ಜಿನುಗು ನಷ್ಟ ಸಂಭವಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದ ಬಹುಶಃ ಇನ್ನೂ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ, ಆತನು ನೀರನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕಾದಲ್ಲಿ, ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಬೇಕಾಗುವುದು.

7.9 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು 7.8 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಜಿಸಿದಾಗ:

$$t = \frac{P_w A_s D_a}{100q} \qquad (7.10)$$

ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುವುದು.

ನೈಜ (ಸ್ಪಷ್ಟ) ವಿಶಿಷ್ಟಗುರುತ್ವ A_s ತಿಳಿದಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ q ಘನಅಡಿಗಳುಳ್ಳ (ಗಂಟೆಗೆ ಎಕರೆ ಅಂಗುಲಗಳು) ನೀರಿನ ಒಂದು ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರ a ಯ ಒಂದು ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ D ಆಳದ ಒಂದು ನೆಲಕ್ಕೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಶೇಕಡಾ ತೇವ P_wನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಗಂಟೆಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು.

ಲೋಮನಾಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಆಳದವರೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು ಕಾರ್ಯತಃ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ, ಏಕೆಂದರೆ ನೀರು ಆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುವ ಮೊದಲು ಮಣ್ಣಿನ ಹೊರಮೈ ನೀರಿನಿಂದ ಸಂತೃಪ್ತಿಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಲೋಮನಾಳ ನೀರಿನ ಪೂರ್ತಿಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಪಸರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಈ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡಲ್ಲಿ, 7.10ನೆಯ ಸಮೀಕರಣ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಈ ಸಮೀಕರಣದ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಸರಳಗೊಳಿಸಲು, 1.4 ನೈಜ(ಸ್ಪಷ್ಟ)ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳ ಬಗ್ಗೆ 7.3ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು A_s ನ ಅಧಿಕ ಅಥವಾ ಕಡಮೆ ಮೌಲ್ಯಗಳುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ತಿದ್ದುಪಡಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. 7.3ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಈ ಮುಂದೆ ತೋರಿಸಿದೆ: ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವ ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯನು 3 ಘನಅಡಿಗಳ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತಾನೆ. ಇದರಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರು ಹರಿಸಿ 4 ಅಡಿ ಆಳ ಬೇರುವಲಯದ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವವನ್ನು ಶೇಕಡಾ 10ರಿಂದ 15ಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುತ್ತಾನೆ. ನೀರನ್ನು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಪ್ರಸರಿಸಲು ಮತ್ತು ಸಂಭವಿಸುವ ನಷ್ಟಗಳನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸಿದ್ದೇ ಆದರೆ ಎಷ್ಟು ಗಂಟೆಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ? 7.3 ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದ 6ನೆಯ ಅಂಕಣದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಪ್ರಕಾರ, 1 ಎಕರೆ ಅಡಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಶೇಕಡಾ 5ರಷ್ಟು ತೇವವನ್ನು ಸೇರಿಸಲು 3 ಘನಅಡಿಗಳ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಬೇಕಾದಲ್ಲಿ 0.28 ಗಂಟೆ ಕಾಲ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, 1.12 ಗಂಟೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, 4 ಎಕರೆ ಅಡಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಶೇಕಡಾ 5ರಷ್ಟು ತೇವವನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹರಿಸಿದೆ. ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾದ ಅಥವಾ ಲಭ್ಯ ನೀರಿನ ಶೇಕಡಾ 5ರಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣ, ಕ್ಷೇತ್ರ ಲೋಮನಾಳಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ತೃಪ್ತಿಪಡಿಸಿದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಲೋಮನಾಳ ಜಲಾಶಯವನ್ನು ತುಂಬಿದಲ್ಲಿ, ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯ ನೀರನ್ನು ಹರಿಸಿದಲ್ಲಿ ಆಳಜಿನುಗುವಿಕೆ ನಷ್ಟ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು.

7.18 ಪ್ರಾತಿನಿಧಿಕ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳು

ಹಿಂದಿನ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ ನೀರಾವರಿಯಾದ ಮಣ್ಣುಗಳ, ಅನೇಕ ಭೌತಿಕಗುಣಗಳ ಸರಾಸರಿ ಮೌಲ್ಯಗಳ ಸಾಧಾರಣ ಶ್ರೇಣಿಗಳನ್ನು 7.4 ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ವಿಪರೀತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಸಂಭವಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೂ 7.4ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕ ಬಹುಮಟ್ಟಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕಗುಣಗಳನ್ನು ಅಂದಾಜುಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಆ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮನವರಿಕೆಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಈ ಕೋಷ್ಟಕ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 7.4
ಪ್ರಾತಿನಿಧಿಕ ಮಣ್ಣುಗಳ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳು

ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ	ಒಳಕ್ಕೆ ಸೋರಿ[1] ಕೊಂಡು(ಇಂಗಿ) ಹೋಗುವುದು ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪ್ತತೆ ಅಂಗುಲಗಳು/ಗಂಟೆ	ಒಟ್ಟು ರಂಧ್ರ ಸ್ಥಳ %	ನೈಜ (ಸ್ಪಷ್ಟ) ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ	ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ %	ಶಾಶ್ವತ ಬಾಡು ವಿಕೆ %	ಒಟ್ಟು ದೊರೆಯುವ ತೇವ[2] ಶುಷ್ಕ ತೂಕ %	ಗಾತ್ರ %	ಒಂದು ಅಡಿಗೆ ಅಂಗುಲಗಳು
	I_r	N	A_s	FC	PW	$P_w =$ FC-PW	$P_v = P_w \cdot A_s$	$d = \frac{P_w A}{100} A_s D$
ಮರಳಾಯುತ ಮಣ್ಣು	2 (1–10)	38 (32–42)	1.65 (1.55-1-80)	9 (6-12)	4 (.2-26)	5 (4-6)	8 (6-10)	1.10 (1.8-1.8)
ಮರಳುಯುತ ಗೋಡುಮಣ್ಣು	1 (0.5-3)	43 (40-47)	1.50 (1.40-1.60)	14 (10-18)	6 (4-8)	6 (6-10)	(9-15)	1.4 (1.1-1 8)

ಗೋಡುಮಣ್ಣು	0.5 (0.3-0.8)	47 (43-49)	1.40 (1.35-1.50)	22 (18-26)	10 (8-12)	12 (10-14)	17 (14-20)	2.0 (1.7-2.3)
ಜೇಡಿಗೋಡು	0.3 (0.01-0.6)	49 (47-53)	1.35 (1.30-1.40)	27 (23-31)	13 (11-15)	14 (12-16)	19 (16-22)	2.3 (2.0-2 6)
ಒಂಡುಯುಕ್ತ ಜೇಡಿ	0.1 (0.0-01.2)	51 (49-53)	1.30 (1.25-1·35)	31 (27-35)	15 (13-17)	16 (14·18)	21 (18-23)	2.5 (2.2-2.8)
ಜೇಡಿ	0.2 (0.05-0.4)	53 (51-55)	1.25 (1·20-1.30)	35 (31-39)	17 (15-19)	18 (16-20)	23 (20-25)	2.7 (2.4 3.0)

ಟಿಪ್ಪಣಿ: ಸಾಧಾರಣ ಶ್ರೇಣಿಗಳನ್ನು ಆವರಣದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

1) ಮೇಲೆ ತೋರಿಸಿರುವ ಸಾಧಾರಣ ಶ್ರೇಣಿಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಅಧಿಕವಾಗಿ ಬಳಹಾಯಿಕ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ಮತ್ತು ರಚನೆಯ ಸ್ಥಿರತೆಯ ಮೇಲೆ ಏಕಮುಟ್ಟಿಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತವೆ.

2) ಸುಲಭಲಭ್ಯತೇವ ಸುಮಾರು ಒಟ್ಟು ಲಭ್ಯತೇವದ ಶೇಕಡಾ 75 ರಷ್ಟು ಆಗಿರುವುದು.

ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳು

Bouyoucos, G J. and A. H. Mick, "An Electrical Resilience Method for the Continuous Measurement of Soil Moisture under Field Conditions," Mich. Agr. Exp. Sta. Tech. Bul. 172, 1940.

Dreibelbis, F.R. and F.A. Post, "An Inuentory of Soil-Water Relationships on Woodland, Pasture, and Cultivated Soils" Proc. Soil Sci. Am. Vol. 6. pp. 462-473, 1941.

Edlefsen, N.E., A.B.C. Anderson, and W.B. Marcum, "Methods of Measuring Soil Moisture," Ann. Am. Soc. Sugar Beet Tech., 1942.

Jamison, Vernon C., "Make Full Use of Stored Soil Moisture," reprinted from J. of Soil and Water Cons., Vol. 12, No. 3, May 1959.

Jamison Vernon C., "Pertinent Factors Governing the Avai. lability of Soil Moisture to Plants," reprinted from Soil Sci., Vol. 81, No. 6. June 1956.

Richards, L, A., "Hydraulics of Water in Unsaturated Soil," Agr., Eng., Vol. 22, No. 9, pp. 325-326, September 1941.

Richards, L.A., "Retention and Transmission of Water in Soil," Yearbook Separate No. 2580, reprinted from pp. 144-154, U.S.D.A. Yearbook of Agricultuae, 1955.

Richards, L. A. and L. R. Weaver, "Moisture Retention by Some Irrigated Soil as Related to Soil Moisture Tension," J. Agr. Research, Vol. 69, No. 6, pp. 215-235, September 1944.

Richards, L.A. and S.J. Richards, "Soil Moisture," Soil-U.S. D.A. Yearbook of Agriculture, 1957.

Richards, S. J. and R. M. Hagan, "Soil Moistutre Tensiomoter," Calif. Agri. Exp. Sta. Ext. Ser., University of California, February 1958.

Rouse, Hunter, Fluid Mechanics for Hydraulic Engineers, Mc Graw-Hill Book Company, New York, 1938.

Russell, E.W.. "Soil Structure," Imp. Bur. Soil Sci. Tech. Commun. 37, Harpenden, England, 1938.

Scofield, Carl S., "The Measurement of Soil Water," J. Agr. Research, Vol. 71, No. 9, pp. 735–402, November 1945.
Soil U.S.D.A. Yearbook of Agriculture, 1957.

Vomocil, James A., "In Situ Measuremeut of Soil Bulk Density,' Agr. Eng., September, 1954.

ಅಧ್ಯಾಯ-8

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ತೇವ ಅಳೆಯುವಿಕೆ

ಆರ್ದ್ರ ಮತ್ತು ಶುಷ್ಕ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವ ನೀರು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳ ಮಾಪನ, ಮಹತ್ವದ ಸಂಗತಿಗಳಾಗಿವೆ. ಬೆಳೆಯುವ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆಲ್ಲ ನಿರಂತರವಾಗಿ ನೀರು ಬೇಕು. ಒಂದು ಮಳೆಗೂ ಇನ್ನೊಂದು ಮಳೆಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಅನೇಕ ದಿನಗಳ ಅಥವಾ ವಾರಗಳ ಅಂತರವಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಆರ್ದ್ರ ಹವಾಗುಣವಿರುವಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಗಳು ಬೆಳೆಯುವುದನ್ನು ನೋಡಿದರೆ, ಲಭ್ಯ ನೀರನ್ನು ಆ ಮಣ್ಣುಗಳು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಲಭ್ಯ ನೀರನ್ನು ಬೆಳೆಯುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡುವ ಮಣ್ಣಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಪರಿಶೀಲನೆಯು ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವವಾದುದೂ ಮತ್ತು ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾದುದೂ ಆಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಪ್ರತಿ ನೀರಾವರಿ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಆಳದವರೆಗೆ ನೀರನ್ನು ಹರಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಎರಡು ನೀರಾವರಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಎಷ್ಟು ಅಂತರವಿರಬೇಕೆಂಬುದು ಮಣ್ಣಿನ ನೀರುಸಂಗ್ರಹ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಕೊರತೆಯುಂಟಾದಾಗ ನಾವು ಇಚ್ಛಿಸಿದಷ್ಟು ಕೆಲವು ವೇಳೆ ನೀರುಣಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದೆ ಹೋಗಬಹುದು; ಆದರೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರುಸಂಗ್ರಹಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿರುವ ನೀರಾವರಿ ಮಣ್ಣುಗಳು ಲಾಭದಾಯಕ ಬೆಳೆಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ.

ಅತ್ಯುತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲು ದೊರೆಯುವ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಗತ್ಯ. ನೀರಾವರಿ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಬೇರುವಲಯದಲ್ಲಿಯ ಯಾವದೊಂದು ಮಣ್ಣಿನ ಬೇರುವಲಯ ತಡೆದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು, ಹಾಯಿಸಿದಲ್ಲಿ ಹಾಗೆ ಹಾಯಿಸಿದ ನೀರಿನ ಹೆಚ್ಚಿನಾಂಶ ವ್ಯರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ನೀರನ್ನು ಹರಿಸಿದರೆ, ಪದೇ ಪದೇ ನೀರು ಹರಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸ

ಇದ್ದಲ್ಲಿ, ಸಸ್ಯಗಳು ಬಾಡಿಹೋಗುವ ಸಂಭವವಿರುತ್ತದೆ. ಬೆಳೆಯ ಬೇರುವಲಯದ ಕೆಳಗೆ ನೀರು ಇಂಗಿಹೋಗುವುದರಿಂದ ಸಂಭವಿಸುವ ನಷ್ಟವು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅನೇಕ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಾರಿ ಮಾಡಿದ ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ, ನೀರು ಹರಿದುಹೋಗುವ ನಷ್ಟವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು, ಉಳಿದುದರಿಂದ, ಆ ಮಣ್ಣುಗಳ ನೀರುಸಂಗ್ರಹ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಳೆಯುವ ಮೂಲಕ, ಇಂಗಿಹೋಗುವ ನೀರಿನ ನಷ್ಟಗಳನ್ನು ಅಂದಾಜುಮಾಡಬಹುದು.

ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ದೊರೆಯುವ ತೇವವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಮಹತ್ವವಿದೆ. ಆದಕಾರಣ ಅದಕ್ಕೆ ಇಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಗಮನಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಅಂತ್ಯಮಿತ ನೀರು ಸರಬರಾಜು, ಯಾವಾಗಲೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವ ಮತ್ತು ಭೂರಚನೆಯಲ್ಲಿ ನೀರುಸಂಗ್ರಹ ಜಲಾಶಯಗಳನ್ನೇರ್ಪಡಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ನೀರು ಅತಿ ದುಬಾರಿಯಾಗಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ, ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರುಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಬಹಳ ಪ್ರಯೋಜನವಿದೆ. ನೀರು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಮಿತಿಮೀರಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೆ, ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟ ಏರಿ, ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಗೆ ಹಾನಿಯುಂಟಾಗಬಹುದು.

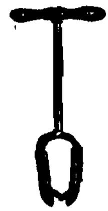
ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ದೊರೆಯುವ ನೀರುಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು, ಎಂದರೆ, ಸ್ಥಿರ ಬಾಡು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ, ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು, ಉಳಿದ ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಬಹು ಮುಖ್ಯ. ಉನ್ನತ ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಉನ್ನತಬಾಡುಬಿಂದುಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ನೀರಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ತಗ್ಗಿ ಆಗಾಗ ನೀರಾವರಿಯ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಕಂಡುಬರುವುದು. ಸಂಗ್ರಹ ಮಾಡಬಹುದಾದ ದೊರೆಯುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಬೇರುವಲಯದ ಆಳವು ಹೆಚ್ಚುವುದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾದಂಥ ಮತ್ತು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಬಹುದಾದಂಥ ನೀರಿನ ಆಳ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ಅಂದಾಜುಮಾಡುವ ಮತ್ತು ಅಳೆಯುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದೆ.

3.1 ನೆಲದಲ್ಲಿ ತೂತುಕೊರೆದು ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ

ನೆಲ ಬೈರಿಗೆ

ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವ ರೈತರು, ತಮ್ಮ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿರುವ, ತೇವದ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ಅಳೆದು ಗೊತ್ತುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು

ತಿರುಪು ಪೊಳೆಯಾಕಾರದ ಬೈರಿಗೆಯು ಭಾರವಿರುವುದಿಲ್ಲ; ಕಾರಣ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬೇಕಾದತ್ತ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಲು ಅನುಕೂಲವಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 8.2: ಮುಂದುಗಡೆ ರಂಧ್ರವಿರುವ ಬೈರಿಗೆ ಚಿಕ್ಕವ್ಯಾಸದ ಈ ಬಗೆಯ ಬೈರಿಗೆಗಳನ್ನು, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಹಂಚಿಕೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. (ಇವಾನ್ ಬ್ರದರ್ಸ್ ಕೃಪೆಯಿಂದ)

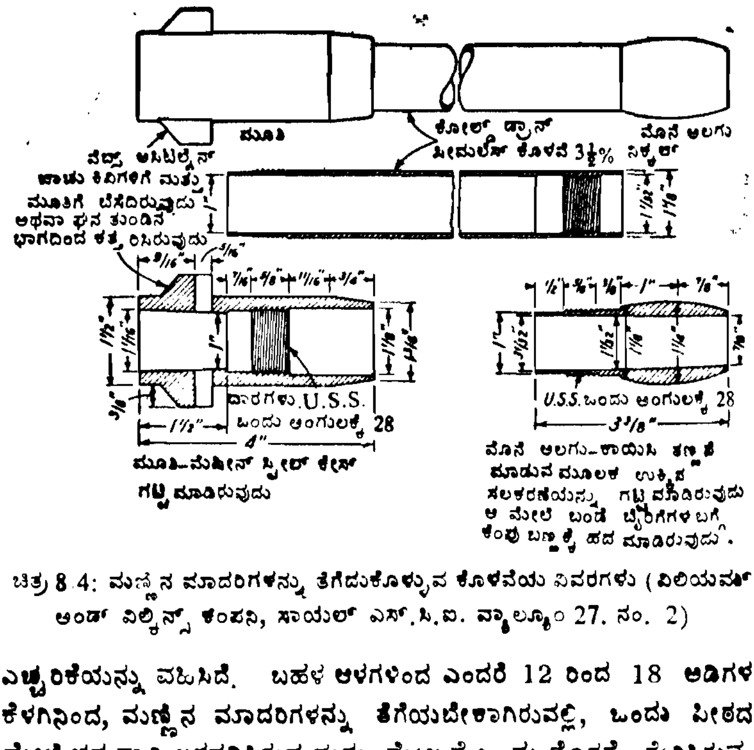
ಸಾಂದ್ರಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ಆದರಿಂದ ತೂತುಕೊರೆಯುವಾಗ, ಒಂದೇ ಸಲ ಬಹಳ ಆಳದವರೆಗೆ ತೂತು ಕೊರೆಯಬಾರದು. ಏಕೆಂದರೆ ಬಹಳ ಆಳಕ್ಕೆ ಬೈರಿಗೆ ಅಲಗನ್ನು ಒಂದೇ ಸಲ ಅಂಥ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಇಳಿಸಿದರೆ, ಅಲಗು ನೆಲದಲ್ಲಿ ಕಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. 8.2ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಮುಂದುಗಡೆ ರಂಧ್ರವಿರುವ ಬೈರಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಭಯ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ತುಂಬಿಕೊಂಡಾಗ, ಅದು ಸುಲಭವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇಳಿಯುವುದೇ ಇಲ್ಲ. 8.1 ಮತ್ತು 8.2ನೆಯ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಎರಡೂ ಬೈರಿಗೆಗಳ ತುದಿಗಳು ತೆರೆದಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಳದಿಂದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಬೈರಿಗೆಗಳ ಮೂಲಕ ತೂತುಗಳಿಂದ ಹೊರಗೆ ತೆಗೆಯುವಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ, ಇತರ ಮಣ್ಣುಗಳು ಆ ಮಣ್ಣಿನೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರವಾಗುತ್ತವೆ. ದಿನನಿತ್ಯದ ಕೃಷಿ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ, ಇದರಿಂದ ಬಾಧಕವಿಲ್ಲ; ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೆಲಸಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬದಿಗಳು ಒಂದಾಗಿರುವ ಮುಂದುಗಡೆ ರಂಧ್ರವಿರುವ ಬೈರಿಗೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಲಭಿಸುತ್ತವೆ.

ಸ್ಪಷ್ಟ ವಿಶಿಷ್ಟಗುರುತ್ವ ನಿರ್ಣಯಮಾಡಲು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯುವ ಸಲುವಾಗಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಜನಕರವಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಮಾದರಿಯ ಬೈರಿಗೆಯನ್ನು 8.3ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕೈಕೊಳವೆಗಳು ಮತ್ತು ನೆಲಾನ್ವೇಷಕ ಚುಚ್ಚುಸಲಕರಣೆಗಳು

ಅಮೆರಿಕ ಪ್ರಾರಂಭದ ಮಣ್ಣು ತಜ್ಞ ಪರಿಶೋಧಕರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರಾದ ಎಫ್.ಎಚ್ ಕಿಂಗ್ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಬಗ್ಗೆ, ಒಂದು ಕೊಳವೆಯನ್ನು

ಸುಧಾರಿಸಿದ ಕೊಳವೆಯ ನಮೂನೆಯಲ್ಲಿ, ನೆಲದಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಅದನ್ನು ತೆಗೆಯುವಾಗ 'ವೈಮರ್' ವರದಿ ಮಾಡಿರುವ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡಲು,

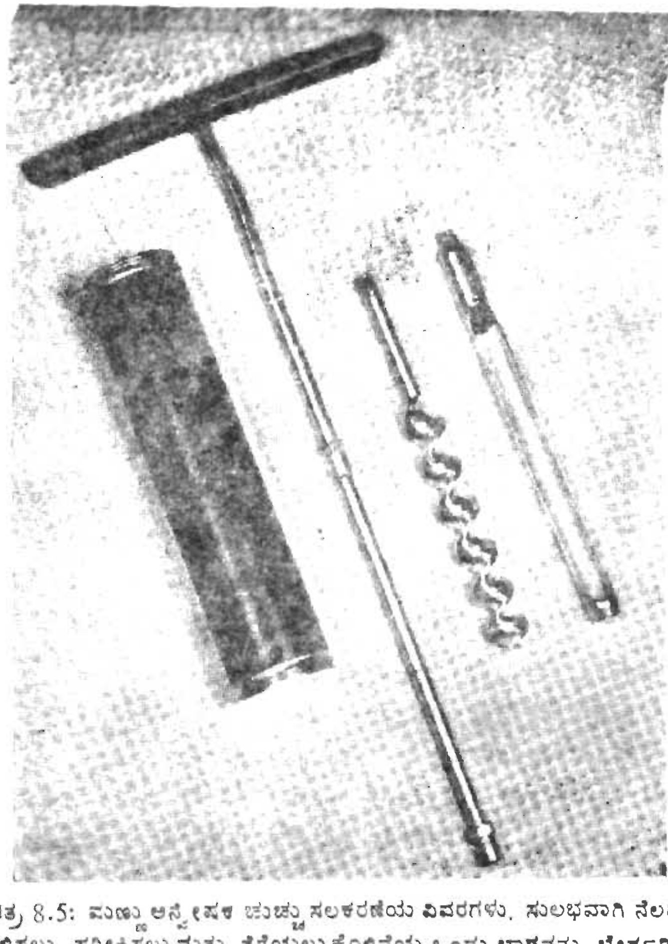


ಚಿತ್ರ 8.4: ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕೊಳವೆಯ ವಿವರಗಳು (ವಿಲಿಯಮ್ ಅಂಡ್ ವಿಲ್ಕಿನ್ಸ್ ಕಂಪನಿ, ಸಾಯಿಲ್ ಎಸ್.ಸಿ.ಐ. ವ್ಯಾಲ್ಯೂಂ 27. ನಂ. 2)

ಎಚ್ಚರಿಕೆಯನ್ನು ವಹಿಸಿದೆ. ಬಹಳ ಆಳಗಳಿಂದ ಎಂದರೆ 12 ರಿಂದ 18 ಅಡಿಗಳ ಕೆಳಗಿನಿಂದ, ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಬೇಕಾಗಿರುವಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಪೀಠದ ಮೇಲೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಗಡೆ ಒಂದು ನೊಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿರುವ, ಎರಡು ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಚಾಕುಗಳ ಒಂದು ಕೀಳುವ ಯಂತ್ರಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ನೆಲದಿಂದ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಹೊರಗೆಳೆದು ತೆಗೆಯಬಹುದು.

ಮೊನೆ ಅಲಗುಗಳನ್ನು ಕಳಚುವ ಏರ್ಪಾಡೊಂದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು 'ಕಿಂಗ್' ಕೊಳವೆಯ ಮಾದರಿಯಲ್ಲೇ, ಸುಮಾರು 12 ಅಂಗುಲಗಳುದ್ದದ ಸಣ್ಣ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು (1) ಕನಿಷ್ಠ ಶ್ರಮದಿಂದ ನೆಲದೊಳಗೆ ತೂರಿಸಬಹುದಾದಂಥ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, (2) ಮಣ್ಣು ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಮತ್ತು (3) ನೆಲದಿಂದ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಕಷ್ಟವಿಲ್ಲದೆ ಹೊರಗೆ ತೆಗೆಯಬಹುದಾದಂಥ ನಮೂನೆಯಲ್ಲಿ, ತಯಾರಿಸಿದೆ. ಕೊಳವೆಯ ಒಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿ ರಂಧ್ರಮಾಡಿರುವುದರಿಂದ, ಮಣ್ಣನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಮತ್ತು

ಹೊರಗೆ ತೆಗೆಯಲು, ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಮಾದರಿಯ ನೆಲಾನ್ವೇಷಕ ಚುಚ್ಚು ಕೊಳವೆಯನ್ನು 8.5ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. 8.4ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ 8.5: ಮಣ್ಣು ಅನ್ವೇಷಕ ಚುಚ್ಚು ಸಲಕರಣೆಯ ವಿವರಗಳು. ಸುಲಭವಾಗಿ ನೆಲದೊಳಗೆ ಇಳಿಸಲು, ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಮತ್ತು ತೆಗೆಯಲು ಕೊಳವೆಯ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದೆ. ತಿರುಪು ಮಾದರಿಯ ಬೈರಿಗೆಯನ್ನು ಸಹ ತೋರಿಸಿದೆ. (ಓರ್‌ಫೀಲ್ಡ್ ಅಪರೇಟಸ್ ಕಂಪನಿ ಕೃಪೆ)

ತೋರಿಸಿರುವ 'ಕಿಂಗ್' ಕೊಳವೆಗಿಂತ, 8.5ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ 'ಓರ್‌ಫೀಲ್ಡ್' ನೆಲಾನ್ವೇಷಕ ಚುಚ್ಚು ಸಲಕರಣೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು

ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಕೊಳವೆ ಮತ್ತು ನೆಲಾನ್ವೇಷಕ ಚುಚ್ಚುಕೊಳವೆಗಳೆರಡನ್ನೂ, ಕ್ಷೋಭೆಗೊಳಿಸದಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ



ಚಿತ್ರ 8.6: 10 ಅಡಿ ಆಳದವರೆಗೆ, ಕ್ಷೋಭೆಗೊಳ್ಳದ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ 4 ಅಂಗುಲಗಳ ಮಣ್ಣು ಮಧ್ಯಭಾಗವನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ಸಮರ್ಥವಾದ ಶಕ್ತಿಚಾಲಿತ, ಮಾದರಿ ಮಣ್ಣು ಕೊರೆದು ತೆಗೆಯುವ ಯಂತ್ರ. ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಈಗತಾನೇ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದಿದೆ
(ಉಟ್ಟಾ ಸೈಂಟಿಫಿಕ್ ರಿಸರ್ಚ್ ಫೌಂಡೇಶನ್ ಕೃಪೆಯಿಂದ)

ಮಧ್ಯಭಾಗವನ್ನು ಕೊರೆದು ತೆಗೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಹಾಗೆ ಕೊರೆದು ತೆಗೆದ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸ್ಪಷ್ಟ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

ಶಕ್ತಿಚಾಲಿತ ನೆಲಬೈರಿಗೆ ಕೊಳವೆಗಳು ಮತ್ತು ನೆಲಾನ್ವೇಷಕ ಚುಚ್ಚು ಸಲಕರಣೆಗಳು

ಮಾನವಶಕ್ತಿಯು ವ್ಯಯವಾಗದಂತೆ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಲು, ಶಕ್ತಿಚಾಲಿತ ನೆಲಬೈರಿಗೆಗಳನ್ನೂ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ನೆಲಾನ್ವೇಷಕ ಚುಚ್ಚು ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನೂ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಒಂದು 'ಟ್ರಕ್ಕಿ'ನ ಹಿಂಬದಿಗೆ ಅಳವಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. 8.6ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ, ದೊಡ್ಡ, ಸ್ವಯಂಸಂಪೂರ್ಣ, ಮಾದರಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ತೆಗೆಯುವ ಯಂತ್ರವನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ಇದು 10 ಅಡಿ ಆಳದವರೆಗೆ, 4 ಅಂಗುಲ ವ್ಯಾಸದ ಕ್ಷೋಭೆಗೊಳ್ಳದ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಹೊರಗೆತೆಗೆಯಬಲ್ಲದು.

8.2 ಮಣ್ಣಿನ ಅಭೇದ್ಯತೆ

ಮಣ್ಣು ಎಷ್ಟು ತೇವವಾಗಿರುವುದೋ ಅಷ್ಟು ಆಳ ಅದರೊಳಗೆ ಗಟ್ಟಿ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತೂರಿಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವವರು ತಿಳಿದಿರುತ್ತಾರೆ. ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಯಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು, ಈ ಲಕ್ಷಣದಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಅದೊಂದು ಸೂಚಿಮಾತ್ರ; ಆದರೆ ತನ್ನ ಜಮೀನಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನರಿತಿರುವ ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯ, ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದಂತೆಲ್ಲ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಆಳದ ತನಕ ಗಟ್ಟಿಪದಾರ್ಥಗಳು ತೂರಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಕೂಡಲೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ.

ಒಡ್ಡೆ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಗಟ್ಟಿ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ತೂರಿಸಿ ನೋಡುವುದರ ಬದಲು, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಗುದ್ದಲಿಯನ್ನು ಚುಚ್ಚಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತೇವಾಂಶ ಇರುವುದನ್ನು ಇನ್ನೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ಬಗ್ಗೆ $\frac{1}{2}$ ಅಂಗುಲ ವ್ಯಾಸದ ಒಂದು ಉಕ್ಕಿನ ಸರಳು ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮ ಸಲಕರಣೆಯಾಗಿದೆ. ಎಷ್ಟು ಆಳದವರೆಗೆ ಆ ಸರಳು ನೆಲದಲ್ಲಿ ಇಳಿಯುವುದೋ ಅಷ್ಟು ಆಳದವರೆಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತೇವ ಇರುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಸರಳಿನ ಮೇಲ್ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಡ್ಡಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಬೆಸೆದಲ್ಲಿ, ಸರಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ತೂರಿಸಲೂ ಮತ್ತು ಹೊರಗೆ ತೆಗೆಯಲೂ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ.

8.3 ಮಣ್ಣಿನ ತೋರಿಕೆ ಮತ್ತು ಸ್ಪರ್ಶದಿಂದ ತೇವಾಂಶ ಸೂಚಿ

ಮಣ್ಣನ್ನು ನೋಡಿ ಅದನ್ನು ಮುಟ್ಟಿ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ತೇವವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು. ಅತ್ಯಂತ ಪುರಾತನ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ,

ನೆಲಬೈರಿಗೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಬೇರುವಲಯದಿಂದ ಎಲ್ಲ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ದೊರೆಯುವ ತೇವ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಕಳೆದುಹೋಗಿದೆ ಮತ್ತು ತದನಂತರ ನೀರಾವರಿ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೆಷ್ಟು ಅದಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು 8.1[1]ನೆಯ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕ ಕೋಷ್ಟಕದಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು 8.1ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು, ನೀರಾವರಿ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮರ್ಪಕ ಅಂದಾಜುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆ ಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಆರ್ಥಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಸಮರ್ಥನೀಯವಲ್ಲ. ಆದರೂ ಯಂತ್ರವಿಧಾನ ಸುಧಾರಿಸಿದಂತೆಲ್ಲ, ಹೆಚ್ಚು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಮತ್ತು ಬಳಸಲರ್ಹವಾದ ಸಲಕರಣೆಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಜಮೀನಿನ ಮತ್ತು ಅದರ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಬೆಳೆಗಳು ಏರಿದಂತೆ, ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಇನ್ನೂ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

8.4 ಗುರುತ್ವಮಾಪಕದಿಂದ ತೇವವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು

ಒಲೆಯ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣನ್ನು ಶುಷ್ಕಗೊಳಿಸುವ ರೀತಿಯು, ಮತ್ತು ಆಮೇಲೆ ತೂಕಮಾಡಿ ಅದರ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದನ್ನು ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ 'ಮಣ್ಣು ತೇವಾಂಶ' ಎಂಬ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯ ಕೆಳಗೆ ವಿವರಿಸಿದೆ. ಆ ವಿಧಾನವು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಅಳತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದಾಗಿದ್ದು ಅದು ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಅವುಗಳನ್ನು ಒಲೆಯಮೇಲೆ ಒಣಗಿಸುವ ಸಮಯದ ಉಪಯುಕ್ತತೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಒಣಗಿಸಲು 24 ತಾಸುಗಳು ಬೇಕು. ಆಗಾಗ ಸುಮಾರು 200 ಗ್ರಾಮುಗಳಷ್ಟು ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಅವು ಸಮರ್ಪಕ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಒಣಗುತ್ತವೆ. ಅಂಥ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣಗಳು, ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ವಿಸ್ತೃತ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲಾರವು ಹಾಗೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವೂ ಇಲ್ಲ.

[1] ಮಣ್ಣಿನ ತೋರಿಕೆ ಮತ್ತು ಸ್ಪರ್ಶವನ್ನು ತೇವಾಂಶ ಸೂಚಿಯಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲ ಕಲ್ಪನೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥೂಲ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಯು.ಎಸ್. ಸಾಯಿಲ್ ಕನ್ಸರ್ವೇಷನ್ ಸರ್ವಿಸ್ ತಂತ್ರಜ್ಞರು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಿದರು.

ಆದಕಾರಣ, ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ತಿಳಿಯಬೇಕಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಅನೇಕ ಮಣ್ಣುಗಳ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ರೂಢಿಯಂತೆ, ಒಲೆಯ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣನ್ನು ಒಣಗಿಸುವ ಬದಲು, ಇನ್ನೂ ಬಹಳ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಆರಿಸಲು, ದೃಗ್ಗೋಚರವಾಗದ ಶಾಖವನ್ನು ಬಳಸಿ, ಸಮಯ ಮತ್ತು ಹಣಗಳೆರಡನ್ನೂ ಉಳಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಮಣ್ಣನ್ನು ಮಿತಿಮೀರಿ ಒಣಗಿಸಿ, ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥ ಸುಟ್ಟುಹೋಗದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಸ್ವಲ್ಪವುಟ್ಟಿಗೆ ಗುರುತ್ವಹೀರಿಕೆ ಬ್ಲಾಕುಗಳನ್ನು ಈ ಬಗ್ಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಉಂಟು. ರಂಧ್ರಗಳುಳ್ಳ ಒಂದು ಅಂಥ ಬ್ಲಾಕನ್ನು ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸಿದ ಒಂದು ತೂತಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಳದಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿಗೆ ತಾಕುವಂತೆ ಅಳವಡಿಸಬೇಕು. ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಆ ಬ್ಲಾಕು ಸಮಪ್ರಮಾಣ ತೇವಾಂಶ ಹೊಂದುವ ತನಕ, ತೇವ ಆ ಬ್ಲಾಕ್ ಒಳಗೆ ಮತ್ತು ಹೊರಗೆ ಆವರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಆ ಬ್ಲಾಕನ್ನು ಆಗಾಗ ನಿಯತಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರದಿಂದ ತೆಗೆದು ತೇವಾಂಶವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ತೂಕಮಾಡಬೇಕು.

ಹೀರಿಕೆಬ್ಲಾಕ್ ವಿಧಾನದ ಮುಖ್ಯ ಅನನುಕೂಲಗಳೆಂದರೆ ಅಂಥ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿ ಉಂಟಾಗಬೇಕಾದರೆ, ಬಹಳ ಸಮಯವಾಗುವುದು. ಮತ್ತು ತೂಕ ಮಾಡುವಾಗ ಬಹಳ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆ ಇರಬೇಕಾದುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಇದು ಬಹಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಿಧಾನ. ಮಣ್ಣಿಗೆ ತಾಕುವಂತೆ ಬ್ಲಾಕುಗಳನ್ನು ಇಡಲು ಮತ್ತು ಸುಲಭವಾಗಿ ತೆಗೆಯಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲು ಬಹಳ ಸಮಯ ಹಿಡಿಯುವುದಲ್ಲದೆ ಖರ್ಚೂ ಹೆಚ್ಚು ತಗಲುತ್ತದೆ.

8.5 ರಂಧ್ರಗಳುಳ್ಳ ಬ್ಲಾಕಿನ ವಿದ್ಯುತ್‌ಗುಣಗಳನ್ನು ಬಳಸುವಿಕೆ

ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ [ಪ್ರತಿರೋಧಕ] ಶಕ್ತಿ, ಸಂಚಯನ ಶಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧಕ ಬಲವೇ ಮೊದಲಾದ ಈ ವಿದ್ಯುತ್ ಗುಣಗಳನ್ನು ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಬಳಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ತೇವಾಂಶದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳು, ಈ ಎಲ್ಲ ಗುಣಗಳಿಗೂ ಬಾಧಕ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅಪೇಕ್ಷಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಗುಣಗಳುಳ್ಳ ಸರಂಧ್ರ ಬ್ಲಾಕುಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಇಡಬೇಕು. ಬ್ಲಾಕುಗಳ ತೇವಾಂಶ ಬದಲಾದಂತೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ಗುಣಗಳೂ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಸಂಚಯನ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್‌ರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದರಿಂದ, ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿನ ಪ್ರಯೋಜನ ಮಾತ್ರ ಉಂಟಾಗಿದೆ. ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಅಥವಾ ಪ್ರತಿರೋಧ ಶಕ್ತಿ

ಕೋಷ್ಟಕ 8.1

ಲಭ್ಯ ತೇವಾಂಶದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಅಂಶವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ತೆಗೆದು ಹಾಕಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿಕೆ

ಮಣ್ಣು ತೇವ ಕೊರತೆ	ಮಣ್ಣಿನ ತೋರಿಕೆ ಅಥವಾ ಸ್ಪರ್ಶ ಮತ್ತು ತೇವದ ಕೊರತೆ ಪ್ರತಿ ಅಡಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ನೀರಿನ ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ			
	ಒರಟು ಸ್ವರೂಪ	ಸಾಧಾರಣ ಒರಟು ಸ್ವರೂಪ	ಮಧ್ಯಮ ಒರಟು ಸ್ವರೂಪ	ನಯವಾದ ಮತ್ತು ಅತ್ಯಂತ ನಯವಾದ ಸ್ವರೂಪ
ಶೇಕಡಾ 0 ರಷ್ಟು (ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ)	ಹಿಸುಕಿದರೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ; ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಉಂಡೆಯು ತೇವ ಸುತ್ತುಗೆರೆ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಮೂಡುವುದು. 0.0	ಹಿಸುಕಿದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಕಾಣಿಸದು; ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಉಂಡೆಯು ತೇವ ಸುತ್ತುಗೆರೆ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಮೂಡುವುದು. 0.0	ಹಿಸುಕಿದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಕಾಣಿಸದು; ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಉಂಡೆಯು ತೇವ ಸುತ್ತುಗೆರೆ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಮೂಡುವುದು. 0.0	ಹಿಸುಕಿದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಕಾಣಿಸದು ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಉಂಡೆಯು ತೇವ ಸುತ್ತುಗೆರೆ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಮೂಡುವುದು. 0.0
ಶೇಕಡಾ 0–25ರಷ್ಟು	ಸ್ವಲ್ಪ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವಂತಿರುವುದು; ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಅದುಮಿದರೆ ಬಹಳ ನಿರ್ಬಲ ಉಂಡೆ ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವುದು. 0.0 ರಿಂದ 0.2	ನಿರ್ಬಲ ಉಂಡೆ ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ಸುಲಭವಾಗಿ ಒಡೆದು ಹೋಗುವುದು, ಅಂಟುವುದಿಲ್ಲ. 0.0 ರಿಂದ 0.4	ಉಂಡೆಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ಹೆಚ್ಚು ಮೆತುವಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಹೆಚ್ಚು ಜೇಡಿಯಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದರೆ ನುಣುಪಿರುತ್ತದೆ. 0.0 ರಿಂದ 0.5	ಬೆರಳುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಪಟ್ಟಿಯಂತೆ ಹೊರಡುವುದು, ನುಣುಪಾಗಿರುವುದು. 0.0 ರಿಂದ 0.6

ಶೇಕಡಾ 25–50ರಷ್ಟು	ಒಣಗಿರುವಂತೆ ತೋರುವುದು; ಅದುಮಿದರೆ ಉಂಡೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ.	ಅದುಮಿದರೆ ಉಂಡೆಯಾಗುವುದು; ಆದರೆ ಹಾಗೆಯೇ ಎಲ್ಲೋ ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಉಂಡೆ ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡಿರುವುದು.	ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಮೆತುವಾಗಿದ್ದು ಉಂಡೆಯಾಗುವುದು; ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಅದುಮಿದರೆ ಸ್ವಲ್ಪ ನುಣುಪಾಗಿರುವುದು.	ಉಂಡೆ ಗಟ್ಟುವುದು; ಹೆಬ್ಬೆರಳಿಗೂ ತೋರುಬೆರಳಿಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಪಟ್ಟಿಯಂತೆ ಹೊರಡುವುದು.
	0.2 ರಿಂದ 0.5	0.4 ರಿಂದ 0.8	0.5 ರಿಂದ 1.0	0.6 ರಿಂದ 1.2
ಶೇಕಡಾ 50–75ರಷ್ಟು	ಒಣಗಿರುವಂತೆ ತೋರುವುದು; ಅದುಮಿದರೆ[1] ಉಂಡೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ.	ಒಣಗಿರುವಂತೆ ತೋರುವುದು; ಉಂಡೆ[1] ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ.	ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಪುಡಿಯಾಗಿರುವುದು; ಆದರೆ ಅದುಮಿದರೆ ಮುದ್ದೆ ಕಟ್ಟುವುದು.	ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಮೆತುವಾಗಿರುವುದು; ಅದುಮಿದರೆ[1] ಉಂಡೆ ಕಟ್ಟುವುದು.
	0.5 ರಿಂದ 0.8	0.8 ರಿಂದ 1.2	1.0 ರಿಂದ 1.5	1.2 ರಿಂದ 1.9
ಶೇಕಡಾ 75-100ರಷ್ಟು (ಶೇಕಡಾ 100ರಷ್ಟು ಬಾಡುವಿಕೆ)	ಶುಷ್ಕ, ಸಾಂದ್ರವಿಲ್ಲದ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಕಣಗಳುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುವುದು; ಬೆರಳುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ತೂರಿಹೋಗುವುದು.	ಶುಷ್ಕ, ಸಾಂದ್ರವಿಲ್ಲದ್ದು, ಬೆರಳುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ತೂರಿಹೋಗುವುದು.	ಹುಡಿಯಾಗಿರುವುದು; ಶುಷ್ಕವಾಗಿರುವುದು; ಕೆಲವು ಸಲ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಕ್ಕಳಿಗಳಂತಿರುವುದು; ಆದರೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಪುಡಿಯಾಗಿಬಿಡುವುದು.	ಗಟ್ಟಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಒಣಗಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುವುದು; ಬಿರುಕು ಬಿಟ್ಟಿರುವುದು; ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಹೊರ ಹೊರಪೈಯಲ್ಲಿ ಸಡಿಲವಾದ ಹುಡಿಮಣ್ಣಿರುತ್ತದೆ.
	0.8 ರಿಂದ 1.0	1.2 ರಿಂದ 1.5	1.5 ರಿಂದ 2.0	1.9 ರಿಂದ 2.5

1. ಹಿಡಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಹಿಸುಕಿದರೆ ಉಂಡೆ ಕಟ್ಟುವುದು.

ತ್ವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸ ಲಾಗಿದೆ.

ಡಾ| ಜಿ.ಜೆ. ಬೊಯೊಕೊಸ್ ಒಂದು ಜಿಪ್ಸಮ್ (ಪ್ಲಾಸ್ಟರ್ ಆಫ್ ಪ್ಯಾರಿಸ್) ಬ್ಲಾಕನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ನೆಟ್ಟಸೆಯ ತಂತಿಯ ಎರಡು ವಿದ್ಯುಧ್ರುವ ಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿದೆ. ಈ ಬ್ಲಾಕಿನಲ್ಲಿರುವ ತೇವ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ತೇವ ಸಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ತೇವ ಅಧಿಕವಾದಂತೆ ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಜಿಪ್ಸಮ್ ಮೊತ್ತ ಅಧಿಕವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಈ ತಂತಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಪ್ರತಿರೋಧ ಶಕ್ತಿ ಕುಗ್ಗು ತ್ತದೆ. ಜಿಪ್ಸಮ್ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ನೈಲಾನ್, ಫೈಬರ್ ಗ್ಲಾಸ್ ಮತ್ತು ಇವುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಂಥ ಇತರ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಈ ಬ್ಲಾಕುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಅನೇಕ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಲ್ಲಿ, ಯಶಸ್ಸು ದೊರೆತಿದೆ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ನಮೂನೆ ಬ್ಲಾಕುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆದಿದೆ ಬ್ಲಾಕುಗಳ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡಿರುವುದಲ್ಲದೆ ವಿದ್ಯುಧ್ರುವಗಳ ಗಾತ್ರ, ಆಕಾರ, ಮತ್ತು ಅಳವಡಿಕೆಗಳಲ್ಲೂ ಮಾರ್ಪಾಡು ಮಾಡಿವೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನೈಲಾನ್ ಮತ್ತು ಫೈಬರ್ ಗ್ಲಾಸ್ ಘಟಕಗಳು, ಹೆಚ್ಚು ತೇವಾಂಶವಿರುವ ಮತ್ತು ಕಡಮೆ ಕರ್ಷಣ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಜಿಪ್ಸಮ್ ಬ್ಲಾಕುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ಷ್ಮಗ್ರಾಹಕ ಗಳಾಗಿವೆ. ಎರಡಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ವಾಯುಭಾರ ಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ, ನೈಲಾನ್ ಘಟಕಗಳು ಬಹಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮಗ್ರಾಹಕಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಜಿಪ್ಸಮ್ ಬ್ಲಾಕುಗಳು 1ರಿಂದ 15ರ ವರೆಗಿನ ಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಅತ್ಯಂತ ಉಪಯೋಗವಾಗಿವೆ. ಜಿಪ್ಸಮ್ ಬ್ಲಾಕುಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಅವುಗಳನ್ನು ಮೂರು ಋತುಗಳ ವರೆಗೆ ಬಳಸಿದ ಮೇಲೆ ಅವು ಶಕ್ತಿ ಕುಂದುತ್ತವೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೂ, ನೈಲಾನ್ ಮತ್ತು ಫೈಬರ್ ಗ್ಲಾಸ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಲವಣಗಳಿಂದ ಕಡಮೆ ಭಾಧಕ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಜಿಪ್ಸಮ್ ಬ್ಲಾಕಿನೊಳಗೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಜಿಪ್ಸಮ್ ಕರಗಿ ಸಾಂದ್ರೀ ಕೃತವಾಗುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ, ಬ್ಲಾಕು ಬ್ಲಾಕುಗಳ ನಡುವೆ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬರುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಜಿಪ್ಸಮ್ ಬ್ಲಾಕುಗಳಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಗುಣಗಳ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ, ಪ್ರತಿರೋಧ ಬ್ಲಾಕುಗಳು ಅಥವಾ ಘಟಕಗಳು ಮತ್ತು ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಏರ್ಪಡಿಸಿದ ಮಾಪಕ ಯಂತ್ರಗಳು ವಾಣಿಜ್ಯ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಕೊಳ್ಳಲು ಸಿಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ತೇವ

ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಹವಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಿಶಾಲ ಕಬ್ಬಿನ ಬೆಳೆ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸು

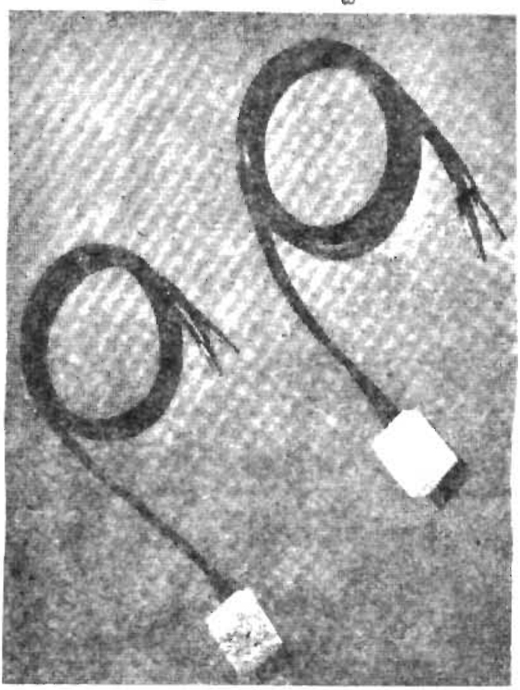


ಚಿತ್ರ 8.7 (ಎ) ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಾಗಣೆ ಸೌಲಭ್ಯವುಳ್ಳ ಮಾಪಕ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿರೋಧ ಬ್ಲಾಕು
(ಇಂಡಸ್ಟ್ರಿಯಲ್ ಇನ್‌ಸ್ಟ್ರುಮೆಂಟ್, ಐ.ಎನ್.ಸಿ. ಕೃಪೆಯಿಂದ)

ತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅಲ್ಲಿ ಕ್ಷೇತ್ರ ಕಾರ್ಯತಂಡದವರು, ತಮ್ಮ ಪೂರ್ತಿ ಕಾಲವನ್ನು ಈ ಘಟಕಗಳ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ನೀರಾವರಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತಾರೆ. 8.7ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಸುಲಭ ಸಾಗಣೆ ಮಾಪಕ ಸಹಿತ ಕೆಲವು ಘಟಕಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ.. ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಆಳಕ್ಕೆ ಗುಂಡಿ ತೋಡಿ ಅದರ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಘಟಕಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಇಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಅಳವಡಿಕೆಯ ಮತ್ತು ಋತುವಿನ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಹೊರಗೆ ತೆಗೆಯುವ ಸೌಲಭ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಒಂದು ಸರಳಿಗೆ ಅನೇಕ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬೆಸೆದು, ಆ ಸರಳನ್ನು ಒಂದೇ ಘಟಕದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಗುಂಡಿಯೊಳಗೆ ತೂರಿಸಿ ಇಡಬಹುದು.

8.6 ಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿ ಮಾಪಕಯಂತ್ರಗಳು

ಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಮಾಪಕ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ, ನೀರು ತುಂಬಿದ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಾಯು ಮಾಪಕ ಅಥವಾ ಪಾದರಸ ಅನಿಲಪೀಡನ ಮಾಪಕಕ್ಕೆ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಒಂದು ಸರಂಧ್ರ ಬಟ್ಟಲು ಇರುತ್ತದೆ. ಬೇಕಾಗುವಷ್ಟು ಆಳಕ್ಕೆ, ಒಂದು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆದು ಆ ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ, ಸಡಿಲ ಮಣ್ಣನ್ನು ತುಂಬಿ, ಈ ಬಟ್ಟಲನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಆ ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ತೂರಿಸಿಡಬೇಕು. ಬಟ್ಟಲಿನ ಮತ್ತು ಕೊಳವೆಯ ಸುತ್ತ ಇನ್ನಷ್ಟು ಮಣ್ಣನ್ನು ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಬೇಕೋ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಹಾಕಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಭದ್ರವಾದ ಸಂಪರ್ಕ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಕೂಡಲೆ ಬಟ್ಟಲಿನೊಳಗಿರುವ ನೀರಿಗೂ ಮತ್ತು



ಚಿತ್ರ 8.7 :(ಬಿ) ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಾಗಣೆ ಸೌಲಭ್ಯವುಳ್ಳ ಮಾಪಕ)ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರತಿರೋಧ ಬ್ಲಾಕು
(ಇಂಡಸ್ಟ್ರಿಯಲ್ ಇನ್‌ಸ್ಟ್ರುಮೆಂಟ್ಸ್ ಐ.ಎನ್.ಸಿ.ಕೃಪೆಯಿಂದ)

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿಗೂ ಒಂದು ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಸಂಬಂಧ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಶೋಷಣ ಅಥವಾ ಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯಿಂದಾಗಿ ಬಟ್ಟಲಿನಿಂದ, ನೀರು ಹೊರಗೆ ಹೋದಾಗ, ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿತವಾದ ನಿರ್ವಾಯು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯು ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ದಾಖಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನಂಶ

ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರಿಂದ ಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ; ನೀರು ಬಟ್ಟಲಿನೊಳಗೆ ನುಗ್ಗದೆ ಹಾಗೂ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿಯ ದಾಖಲೆಯು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿ



ಚಿತ್ರ 8.8: ಕಬ್ಬು ಬೆಳೆ ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ಕಟಾವಾದ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿ ಮಾಪಕ ಯಂತ್ರವು ಐದು ಆಳಗಳಲ್ಲಿ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತಿದೆ. (ಹವಾಯಿಯನ್ ವಾಣಿಜ್ಯ ಮತ್ತು ಸಕ್ಕರೆ ಕಂಪನಿ ಕೃಪೆಯಿಂದ)

0.8 ವಾಯುಭಾರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಲ್ಲದಿರುವವರೆಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವದಲ್ಲಿಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನೂ ಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಮಾಪಕವು ದಾಖಲು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೂ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿ ಇರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಬಟ್ಟಲಿನ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಮುಚ್ಚಿರುವ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಳಗೆ, ಗಾಳಿಯು ಪ್ರವೇಶಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈಗ ಈ ಯಂತ್ರವು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ದಾಖಲೆಯನ್ನು ಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ. ನೀರಾವರಿಯಿಂದ ಅಥವಾ ಮಳೆಯಿಂದ, ಮಣ್ಣಿನ ತೇವ ಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಬೇಕು ಮತ್ತು ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಪುನಃ ಸರಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ನಡೆಸಬೇಕಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ನೀರು ಭರ್ತಿಯಾಗಬೇಕು.

ಡಾ|| ಎಲ್. ಎ. ರಿಚರ್ಡ್ಸ್ ಮತ್ತು ಡಾ|| ವಿಲಾರ್ಡ್ಸ್ ಗಾರ್ಡನರ್ ಉಟಾಸ್ಟೇಟ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ, ಮೊದಲು ಈ ಘಟಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ

ದಂದಿನಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೆ, ಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿಮಾಪಕ ರಚನೆಯ ಯಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ, ಗಣನೀಯ ಪ್ರಗತಿಯಾಗಿದೆ. 8.8 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ಸಮರ್ಪಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿಯನ್ನು ದಾಖಲೆ ಮಾಡುವ ಘಟಕಗಳು ವಾಣಿಜ್ಯ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಈಗ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ.

ಈ ಘಟಕಗಳು 0.8 ವಾಯುಭಾರ ಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಕೆಲಸ ನಡೆಸುವುದರಿಂದ, ದೊರೆಯುವ ನೀರಿನ ಬಹುಭಾಗವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಮರಳು ನೆಲಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಆಗಾಗ ನೀರಾವರಿಯಾಗಬೇಕಾಗಿರುವ ಪೈರುಗಳು ಬೆಳೆಯುವ ನೆಲಗಳಲ್ಲಿ, ಈ ಘಟಕಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಮಾಪಕ ಯಂತ್ರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ, *ಆಗಾಗ ನೀರಾವರಿ* ಮಾಡಬೇಕಾದ ಅಥವಾ ಮಾಡಬಾರದ ಸಮಯಗಳನ್ನು ಮುಂದಾಗಿ ತಿಳಿಯುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಉದಾಹರಿಸಿದೆ. ನೀರಾವರಿಯಾದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಮಾಪಕ ಯಂತ್ರವು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗಲು ಮೂರು ದಿನಗಳು ಬೇಕಾದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬೆಳೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಯುವಾಗ, ಈ ಅವಧಿಯ ಎರಡರಷ್ಟು ಸಮಯದ ಅಂತರ ಬಿಟ್ಟು ಅಥವಾ ಮರಳು ನೆಲದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ 6 ದಿನಗಳ ಅಂತರವಿಟ್ಟು ಅಥವಾ ಬಹುಶಃ ಈ ಅವಧಿಯ ಮೂರರಷ್ಟು ಅಂತರವಿಟ್ಟು ಅಥವಾ ಒಂಡುಗೋಡು ಮಣ್ಣಿನ ನೆಲದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ 9 ದಿನಗಳ ಅಂತರವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವುದು ಆಕ್ಷೇಪಣೀಯ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಹೊರಗೆಡಹುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು, ಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿಮಾಪಕ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಬಳಸಿದಂತಾಯಿತು, ಆದರೆ ಪೂರ್ತಿ ತೇವಾಂಶ ಶ್ರೇಣಿಗೆ ಇವನ್ನು ಹೀಗೆ ಬಳಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಮಾಪಕಯಂತ್ರದ ಉಪಯೋಗ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಅದನ್ನು ಶುಷ್ಕ ಮಣ್ಣಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ, ತೇವ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿರೋಧ ಬ್ಲಾಕುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಎರಡೂ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಬಳಸುವುದುಂಟು. ಸುಮಾರು ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ತೇವಾಂಶದಲ್ಲಿ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮಗ್ರಾಹಕಗಳಾಗುವುದರಿಂದ, ಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿ ಮಾಪಕಯಂತ್ರ ಕೆಲಸಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿಮಾಪಕ ಮತ್ತು ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳೆರಡನ್ನು, ಪ್ರಧಾನ ಬೇರು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ವಲಯದೊಳಗೆ ಇರಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶದ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಅವು ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮಗ್ರಾಹಕಗಳಾಗಿ ಕೆಲಸ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಆದರೂ ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಿಲ್ಲದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಇಡುವಾಗ ಇನ್ನೂ ಆಳದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ತೇವವನ್ನು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಕೂಡದು.

8.7 ಮಣ್ಣಿನ ತೇವವನ್ನು ಸಮವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ವಿಧಾನದಿಂದ ಅಳೆಯುವಿಕೆ

ಮಣ್ಣಿನ ತೇವವನ್ನು ಅಳತೆಮಾಡುವ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಗಣಸೀಯ ಸ್ಥಾನಶಕ್ತಿಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ವೇಗಯುತ ಸಮವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಒಂದು ಮೂಲ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಮಣ್ಣಿಗೆ ವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ನೀರು ಸಮವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ವೇಗಕುಂದಿದ ಸಮವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಲೆಕ್ಕಮಾಡುವ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿದಾಗ, ಅಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ದಾಖಲೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ವೇಗವಾದ ಸಮವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು, ಗಣಕ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನಂಶ ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದೋ, ಅಷ್ಟಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಮಂದಗತಿಯ ಸಮವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಗಣಕ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ವೇಗಯುತ ಸಮವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳನ್ನು ಜಲಜನಕ, ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರು, ಜಲಜನಕ ಪ್ರಧಾನ ಮೂಲವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇರುವ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತಕ್ಕೂ, ಗಣಕ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರುವ ಮಂದಗತಿಯ ಸಮವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೂ ಪರಸ್ಪರ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಸಂಬಂಧವಿರುತ್ತದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ನೆಲಬೈರಿಗೆಯಿಂದ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆದು ಮಣ್ಣು ಕುಸಿತವನ್ನು ತಡೆಯಲು ಲೋಹದ ಒಂದು ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಆ ರಂಧ್ರದೊಳಗೆ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಆಳಕ್ಕೆ ಕೆಳಗಿಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾಲದ ಒಂದು ಘಟಕದಲ್ಲಿ ಆದ ದಾಖಲೆಗಳು, ಮೂಲ ಮತ್ತು ಗಣಕದ ಸುತ್ತ ಮುತ್ತಲಿನ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶದ ದಾಮಾಷೆಗನುಸಾರವಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ತೇವವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಸೂಚಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ಆಳದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಕೊರೆಯಬೇಕು.

ಬೋರಾನ್, ಕ್ಲೋರೀನ್ ಆ ಲೋಹ ಮೂಲಧಾತುಗಳೇ ಅಲ್ಲದೆ ಇತರ ಖನಿಜ ಪದಾರ್ಥಗಳೂ ಸಹ, ವೇಗಯುತ ಸಮವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳನ್ನು ಹೀರುತ್ತವೆ. ದಾಖಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಎಲ್ಲೆ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯ ಪ್ರಭಾವವೂ ಇರುತ್ತದೆ. ರಂಧ್ರದ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಇರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಜ್ಯಾಮಿತಿ ರೂಪಾಂತರಗಳಿಂದಾಗಿ, ನೆಲದ ಮೇಲ್ಮೈ ಹತ್ತಿರ ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಅದೇ ತೇವಾಂಶದಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಬಹಳ ಕೆಳಗೆ ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಮಂದಗಾಮಿ ಸಮವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳ ದಾಖಲೆಯು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ತೇವಾಂಶ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲ, ಪ್ರಭಾವೀವಲಯ ಕಿರಿದಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ತೂಕವನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಲು, ಘಟಕಗಳು ಮೇಲೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಭರವಸೆ ಉಂಟಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ವಿಕಿರಣ ಒಡ್ಡುವಿಕೆಯ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಲು ಸುಧಾರಣೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಉಪಕರಣವನ್ನು ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಕೂಡಲೆ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದರಿಂದ ಇದು ಅಳೆಯುವ ಅತಿ ಶೀಘ್ರ

ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ; ಅಲ್ಲದೆ, ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಒಂದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಹಾನಿಕರವಲ್ಲದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ತೇವವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಸಮವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ, ಮಣ್ಣಿನ ತೇವವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಒಂದು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿಧಾನವಾಗುವ ಉಜ್ವಲ ಭವಿಷ್ಯವಿದೆ.

8.8 ಉಷ್ಣದ ಗುಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ

ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣವಾಹಕತ್ವವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಸೂಚಿಯಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ವಾಹಕತ್ವದ ಪ್ರಮಾಣ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ತೇವವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಶಾಖವಾಹಕತ್ವದ ಮೇಲೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪರಿಣಾಮದಿಂದಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಉಷ್ಣನಿರೋಧಕ, 'ಥರ್ಮಿಸ್ಟರ್' ಅತ್ಯುತ್ತಮ ನಿಯಂತ್ರಕ ಯಂತ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ತಕ್ಕ ಗಾತ್ರದ ರಂಧ್ರಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ಹಂಚಿಕೆಯಾಗಿರುವ ಒಂದು ಶಾಶ್ವತ ಸರಂಧ್ರ ಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ಅನುಗೊಳಿಸಿ, ಶಾಖ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಗ್ರಾಹಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಹಾನಿಯಾಗದಂತೆ, ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮಉಷ್ಣನಿರೋಧಕ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಅದರೊಳಗೆ ಅಳವಡಿಸಬಹುದು.

8.9 ಮಾದರಿ ತೆಗೆದುಕೊಳುವಾಗ ಸಂಭವಿಸುವ ತಪ್ಪುಗಳು

ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ತಪ್ಪುಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತೇವವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಪರಿಶೋಧಕವನ್ನು ಬಹಳ ಕಾಲದಿಂದ ಬಾಧಿಸುತ್ತಿವೆ. ಪ್ರಾತಿನಿಧಿಕ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಒಂದು ಪ್ರಧಾನ ಸಮಸ್ಯೆ. ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಬೆಳೆಯದಿರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಬೇರುಗಳು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳದಿರುವಿಕೆಗಳಿಗೆ ತೇವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ಕಾರಣಗಳಾಗಿವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ರಚನೆಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ, ತೇವದ ಒಳಹಾಯಿಕೆ, ರವಾನೆ ಮತ್ತು ಧಾರಣೆಗಳ ಕ್ರಮದಲ್ಲೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯ ಹೊರಮೈ ಆಕಾರದಲ್ಲಿಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಮೇಲೆ ನೀರು ಮಣ್ಣನ್ನು ಇಂಗುವಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಉಳುಮೆ ರೀತಿ ಮತ್ತು ಆಳಗಳೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಇಂಗುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವೆಲ್ಲವುಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ, ಒಂದು ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ತೇವಾಂಶ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿ

ಸುವ ಒಂದು ಮಾದರಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಆ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು. ಒಂದೇ ಕಡೆಯಲ್ಲಿನ ತೇವಾಂಶ ನಿರ್ಧಾರ ಇಡಿಯ ಜಮೀನಿನ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಆದುದರಿಂದ ಒಂದು ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿಯು ತೇವ ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಅನೇಕ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಒಂದುಮಾದರಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು, ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿರುವ ಮಾದರಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ತೇವಾಂಶದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತವೆ.

ಇನ್ನೊಂದು ಜಟಿಲ ಸಮಸ್ಯೆಯೇನೆಂದರೆ, ಪ್ರಧಾನತಃ ನಿರ್ಧಾರಮಾಡುವ ಸಮಸ್ತ ವಿಧಾನಗಳೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ. ಅನೇಕ ಮಾದರಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಸರಾಸರಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಮಾದರಿಗಳು ಶೇಕಡಾ ಇಪ್ಪತ್ತರಷ್ಟು ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಕಡಮೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶದ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾತಿನಿಧಿಕ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಕೊಡುವ ತೇವ ನಿರ್ಧಾರ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಮತ್ತು ಶೀಘ್ರ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಇನ್ನೂ ಪ್ರಬಲ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಯಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳು

Colman, E.A. "A Laboratory Procedure for Determining the Field Capacity of Soils," Soil Sci, Vol. 63, P. 277,1947.

Garton, James E. and Frank R. Crow, "Rapid Methods of Determining Soil Moisture," Agr.Eng., Vol. 35. pp. 486-487, July 1954.

Haise, Howard R., "How to Measure the Moistnre in the Soil,' Water - U.S.D.A. Yearbook of Agriculture,1955.

Israelsen,O.W., Wayne D. Criddle, Dean K. Fuhriman, and Vaughn E. Hansen,'Water Application Efficiencies in Irrigation,' Utah Agr. Exp. Sta. Bul. 311, March 1944.

Merriam, J. L,"Field Method of Approximating Soil Moistnre for Irrigation,' Trans. Am. Soc. Agr. Eng., Paper, Vol. 3, No. 1, pp. 31-32, Special Soil and Water Edition,1960.

Stewart, Gordon L. and Sterling A. Taylor,"Field Experience with the Neutron Scattering Method of Measuring Soil Moistue," reprinted from Soil Sci., Vol. 33, No. 2, February 1957.

van Bavel, C.H.M., "Measurement of Soil Moisture Content by the Neutron Method,' U.S.D.A. Agr. Res. Ser ARS 41—24,Agust 1958.

ಅಧ್ಯಾಯ 9

ಮಣ್ಣುಗಳೊಳಗೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ನೀರಿನ ಹರಿವು

7 ಮತ್ತು 8ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾದ ನೀರಿನ ಲಕ್ಷಣಗಳು, ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ನೀರು ಧಾರಣೆ ಮಾಡಲು, ಮಣ್ಣಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದ ತರುವಾಯ, ಸಸ್ಯದ ಬಳಕೆಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ವಾಸ್ತವಿಕ ಅಂದಾಜುಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ದೊರೆಯುವ ನೀರಿನ ಗಾತ್ರ ಮಾಪನದ ನಿರೂಪಣೆಯ ಈ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿಂದಾಗಿ, ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿದ ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಶಾಶ್ವತಬಾಡುವಿಕೆ ಮತ್ತು ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನೀರುಧಾರಣೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ಎಂಬ ಉಪಯುಕ್ತ ಕಲ್ಪನೆಗಳು ಉಂಟಾಗಿವೆ. ಸಹಜವಾಗಿ ನಾವು ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ತೇವಾಂಶ ಮತ್ತು ಅದರ ಎದುರಿನ ನಿರಂತರವಾದ ಚಲನಾತ್ಮಕ ವಕ್ರರೇಖೆಯ ಮೇರ ಸ್ಥಿರ ಪರಿಮಾಣಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ಬಿಂದುಗಳು ಮಾತ್ರ ಇವೆ.

ಚಲನಾತ್ಮಕ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಈಗ ಇನ್ನೂ ವಿವರವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಒಳಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಹೊರಗೆ ನೀರಿನ ಚಲನೆಗೆ ಅವು ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿವೆ, ಮೊದಲು ನೀರಿನ ಪ್ರವೇಶದ ಪ್ರಕೃತಿ ಗೋಚರ ವಿಷಯವನ್ನು, ಆಮೇಲೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅದರ ಹರಿವನ್ನು ನಂತರ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಹರಿವು ಮತ್ತು ಭಾಷ್ಪೀಕರಣ ಚಲನೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಗಿದೆ. ತದನಂತರದ ಚರ್ಚೆಗಳಿಗೆ ಆಧಾರವಾದ ಹರಿವಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಆಧಾರಭೂತ ನಿಯಮ ಮತ್ತು ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನೂ ನಿರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ.

9.1 ಹರಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ

ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯುವಿಕೆಯನ್ನೊಳಗೊಂಡ ದ್ರವ ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹಿಗಳ ಸ್ವರೂಪದ ಬಗ್ಗೆ, ಮೂಲಭೂತ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಕ್ರಿಯೆ

ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಗಳ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿದೆ. ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎಂಬುದು ಶಕ್ತಿಯ ಪರಿಭಾಷೆ. ಪ್ರವಾಹಿಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಎರಡು ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿರಬಹುದು:

1. ಗತಿಶಕ್ತಿ
2. ಸ್ಥಿತಿಶಕ್ತಿ

    (ಅ) ಒತ್ತಡ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಶಕ್ತಿ

    (ಆ) ಎತ್ತರ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಶಕ್ತಿ

ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ V ಅಡಿ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಒಂದು ಪೌಂಡು ನೀರು ಒಂದು ಪೌಂಡಿಗೆ $v^2/2g$-ಅಡಿ-ಪೌಂಡು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ 9 ಯು ಗುರುತ್ವದ ವೇಗವೃದ್ಧಿ ಆಗಿದೆ. ಒತ್ತಡದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಅಥವಾ ಎತ್ತರದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಇರುವ ಕಾರಣ, ಸ್ಥಿತಿಶಕ್ತಿ ಇರುವ ಒಂದು ಪೌಂಡು ನೀರು, ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಒತ್ತಡದ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಒಂದು ಪೌಂಡು ನೀರಿನ ಸ್ಥಿತಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು p/w ದಾಮಾಷೆಯಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು, ಇಲ್ಲಿ P ಯು ಒಂದು ಘಟಕ ಕ್ಷೇತ್ರ ಫಲಕ್ಕೆ ಇರುವ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು w ಒಂದು ಘಟಕ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಇರುವ ತೂಕ, ಎತ್ತರದಿಂದಾಗಿ ಸ್ಥಿತಿಶಕ್ತಿಯನ್ನುಳ್ಳ ಒಂದು ಪೌಂಡು ಪ್ರವಾಹಿಯನ್ನು ಯಾವುದಾದರೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆರಂಭಸ್ಥಾನದ ಮೇಲಣ ಎತ್ತರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ Y ಮೂಲಕ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು.

ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಒಂದು ಪೌಂಡು ನೀರು ಗತಿ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿತ ಎರಡೂ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿತ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಎತ್ತರಗಳೆರಡೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು, ಒಂದು ಘಟಕ ತೂಕಕ್ಕೆ ಅಡಿ-ಪೌಂಡು/ಪೌಂಡು, ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಹೆಚ್ಚು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಬೆರ್ನೂಲಿ ಸಮೀಕರಣದ[1] ಮೂಲಕ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ತೋರಿಸಬಹುದು:

$$H = \frac{V^2}{2g} + \frac{P}{w} + y \qquad (9.1)$$

ಹರಿವಿನ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳಿಗೆ ಈ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿದಾಗ, ಅದಕ್ಕೂ 5.2ನೆಯ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೂ ಸಾಮ್ಯ ಇರುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಉದ್ದ ಪರಿಮಾಣವುಳ್ಳ ಒಂದು ಘಟಕ ತೂಕಕ್ಕೆ ಇರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು,

---

[1] ಪದಗಳ ಪರಿಭಾಷೆಗಳಿಗೆ 5ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನು ನೋಡಿರಿ.

ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಅದರಲ್ಲೂ ತೆರೆದ ಕಾಲುವೆ ಸ್ರಾವ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ಸ್ರಾವಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿದಾಗ, ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕಾರಣ, ಅದರ ಸೌಲಭ್ಯ ತೆರೆದ ಕಾಲುವೆ ಹರಿವನ್ನು ಮತ್ತು 9.1 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದ ಬಳಕೆಯನ್ನು 5ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದೆ. ಮಣ್ಣುಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ಸ್ರಾವಗಳಿಗೆ ಇದನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುವಾಗ, ಸುಲಭವಾಗಿ ಸರಳೀಕರಣ ಮಾಡಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವಾಗ ವೇಗ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವ ಕಾರಣ, ($V^2/2g$) ಗತಿಶಕ್ತಿ ಇನ್ನೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಲಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ, ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ಸ್ರಾವಗಳಿಗೆ "ಬೆರ್ನೌಲಿ" ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿದಾಗ ಅದು

$$h = \frac{p}{w} + y \qquad (9.2)$$

ಎಂಬ ರೂಪ ತಾಳುತ್ತದೆ. 5ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿದೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಪೀಡನ ಮಾಪಕದ ಒತ್ತಡ [2] ಎಂಬುದಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸರಳ ಪೀಡನ ಮಾಪಕದಿಂದಲೂ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿ ಮಾಪಕದಿಂದಲೂ ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

9.1ನೆಯ ಚಿತ್ರ ನೀರಿನ ಹರಿವನ್ನು ಮೂರು ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುವುದಲ್ಲದೆ, ಹರಿವಿನ ದಿಕ್ಕು ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಪೀಡನ ಮಾಪಕದ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಪೀಡನ ಮಾಪಕದ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲೇ ಯಾವಾಗಲೂ ಹರಿವು ಸಂಭವಿಸುವುದೆಂಬುದು ಗಮನಾರ್ಹ.

9.1ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆಯೇ ಕೊಳವೆ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಹರಿವು ಉಂಟಾದಾಗ, ಹರಿವಿನ ನಷ್ಟ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವಾಗ 5ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿವು ಸಂಭವಿಸಿದಾಗ ಸಮೀಕರಣಗಳು ಏಕರೀತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ, ಆದರೆ ಕಡೆಗಣಿಸಬಹುದಾದ ಗತಿಶಕ್ತಿ

---

[2] ಪೀಡನ ಮಾಪಕ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಆಗಾಗ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಒತ್ತಡ ಎಂದು ಕರೆದಿದೆ, ಪದ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ಸಮಾನಾರ್ಥಕಗಳಾಗಿವೆ,

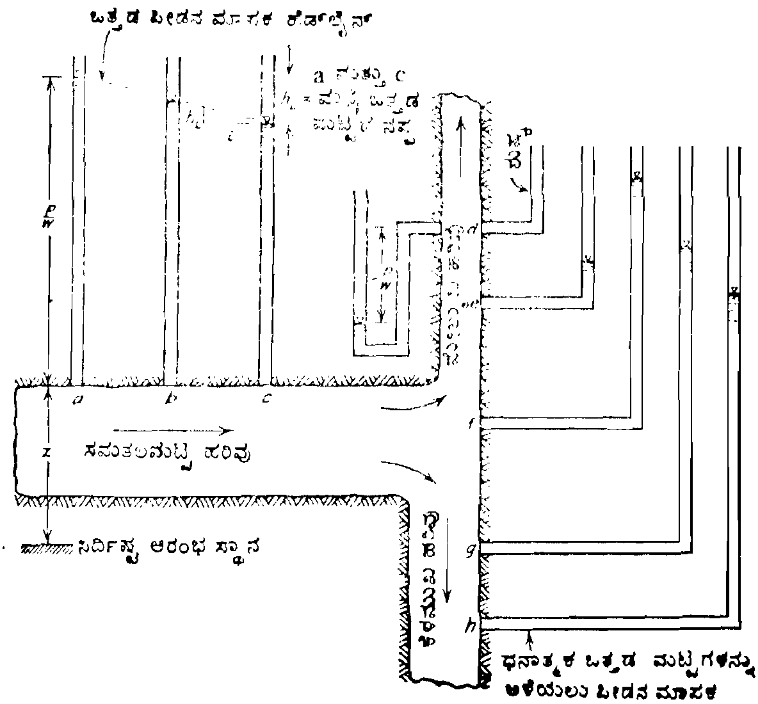
ಯಿಂದಾಗಿ ಸರಳಗೊಂಡಿವೆ. ಆದಕಾರಣ, ಈ ಹಿಂದೆ 5.3ನೆಯ ಸಮೀಕರಣ ವಾಗಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಡಾರ್ಸಿ-ವೈಸ್ ಬಾಚ್ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು

$$h_L = \frac{fL}{D}\frac{V^2}{2g} \qquad (5.3)$$

ಈ ಕೆಳಗಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ, ಡಾರ್ಸಿ ಸಮೀಕರಣವಾಗಿ

$$V = k\frac{h_L}{L} \qquad (9.3)$$

ಎಂಬುದಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 9.1: ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ, ಸಮತಲ ಮಟ್ಟ, ಮೇಲ್ಮುಖ ಮತ್ತು ಕೆಳಮುಖ ಹರಿವನ್ನು ಮತ್ತು ಹರಿವಿನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಪೀಡನಮಾಪಕಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಮತ್ತು ಒತ್ತಡ ಪೀಡನಮಾಪಕದ ಇಳುಕಲಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಹರಿವು ರಭಸವಾಗಿರದ ತನಕ, V ವೇಗ ಮತ್ತು ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿವು, ಮಣ್ಣಿನ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ K ಗೆ ಮತ್ತು ಪೀಡನಮಾಪಕ ಒತ್ತಡದ "ಹೆಡ್‌ಲೈನ್" h_L/L ಇಳುಕಲಿಗೆ ದಾಮಾಷಾನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಮಣ್ಣಿನ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ K, ಒಂದು ಘಟಕ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಉದ್ದದ ಪರಿಮಾಣ L/t ಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು ಮತ್ತು ಅದು ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹಿ ಗುಣಗಳ ಸಂಯುಕ್ತ ಅಳತೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

$$V = \left(\frac{w}{\mu}k'\right)\frac{h_L}{L} \qquad (9.4)$$

ಈ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ಪ್ರವಾಹಿ ಗುಣಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬಹುದು, K' ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ L^2 ಕ್ಷೇತ್ರಫಲದ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ, 9.4ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿದ್ದಂತೆ, ಇದನ್ನು ವಿವರಿಸಿದರೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಕಣ ಮತ್ತು ರಂಧ್ರಗಳ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆಕಾರಗಳಿಂದ (ಮಣ್ಣಿನಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ರಚನೆಗಳಿಂದ) ಮಾತ್ರ K ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಅದು ಪ್ರವಾಹಿ ಗುಣಗಳಿಂದ (ವಿಶಿಷ್ಟ ತೂಕ W ಮತ್ತು ಸ್ನಿಗ್ಧತೆ M ಗಳಿಂದ) ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿರುವುದು. ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ಬಸಿಚರಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಆಂತರ್ಜಲದ ಹರಿವಿನ ಸಂಬಂಧವಾದ ಹೆಚ್ಚು ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ತೂಕ ಮತ್ತು ಸ್ನಿಗ್ಧತೆಗಳ ಪ್ರಭಾವ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಅಲ್ಪ ; ಆದಕಾರಣ ಸಾಮಾನ್ಯ ನೀರಾವರಿ ಅಧ್ಯಯನಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, 9.4ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿರುವಂತೆ, W ಮತ್ತು M ಗಳ ಸ್ಪಷ್ಟ ಸೇರ್ಪಡೆ ಅನಗತ್ಯ. ಇನ್ನು ಮುಂದೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ, 9.3ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿರುವ 9.4ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದ (W/M) K' ಗೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ.

9.3ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ V ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಪೂರ್ಣಾಂಕ ಘಾತವುಳ್ಳ ಮೂಲ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ, ಹರಿವಿನ ಮೊತ್ತದ ಬಗ್ಗೆ ಬಳಸಿಕೊಂಡಲ್ಲಿ Q=AV ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರಿಂದ

$$Q = Ak\frac{h_L}{L} \qquad (9.5)$$

ಸಮೀಕರಣ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ A ಯು ಹರಿವಿನ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಸಮಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವಾಗಿದೆ. ಯಾವುದೇ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ತೀವ್ರತೆ

$$p = wh$$

ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ h—p/w ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ h_1 ಆಗಿರಲಿ 1 ಮತ್ತು 2 ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಒತ್ತಡ h_2 ಆಗಿರಲಿ ಆಗ :

$$h_1 = \frac{p_1}{w} + y_1$$

$$h_2 = \frac{p_2}{w} y_2$$

ಎಂದಾಗುವುದು. h_1 ಎಂಬುದು h_2 ಗಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದೆಂದು ಮತ್ತು ಆವೆರಡು ಬಿಂದುಗಳ ಮಧ್ಯೆ L ಅಂತರವಿದೆ ಎಂದು ಊಹಿಸಿರಿ ; ಆಗ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಇಳುಕಲು :

$$\frac{H_L}{L} = \frac{h_1 - h_2}{L} = \frac{[(p_1/w) + y_1] - [p_2/w + y_2]}{L} \quad (9.6)$$

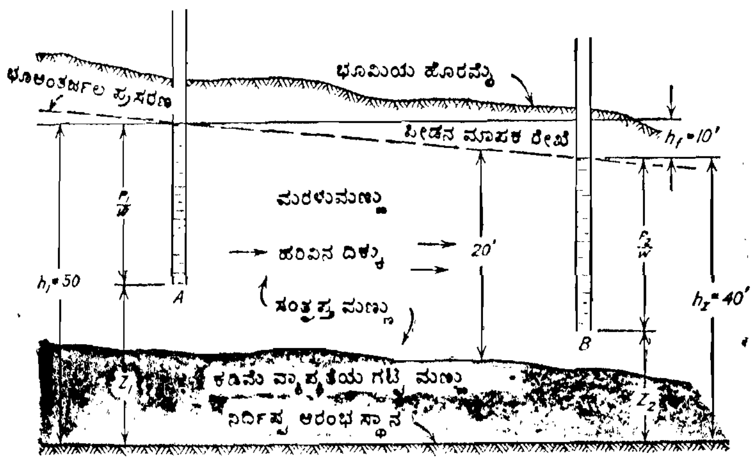
ಆಗಿರುತ್ತದೆ. 9.5ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ w, ನೀರಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ತೂಕ, p_2/w ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟಗಳು y_1 ಮತ್ತು y_2, ಆರಿಸಿದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆರಂಭಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಎತ್ತರದ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟಗಳು ಆಗಿವೆ.

ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಹರಿವಿನ ಬಗ್ಗೆ 9.3,9.5 ಮತ್ತು 9.6ನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳ ಅನ್ವಯವನ್ನು ಕ್ಷೇತ್ರಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಎರಡು ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ತೋರಿಸಿದೆ : ಮೊದಲನೆಯದು, ಪೀಡನಮಾಪಕದ ಅಲ್ಪ ಇಳುಕಲಿನ ಕೆಳಗೆ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರದ ಅಥವಾ ಸ್ವಚ್ಛಂದ ಭೂಜಲದ ಹರಿವಿನ ಬಗ್ಗೆ (ಚಿತ್ರ 9.2) ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯದು ನೀರು ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟು ಅಥವಾ ನಿರ್ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಬಗ್ಗೆ, ಜಲವಾಹಕ ಕಂಕರೆಯು ಮೇಲೆ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನ 40 ಅಡಿ ಸ್ತರದ ಮೂಲಕ ನೀರಿನ ಹರಿವಿನ ಬಗ್ಗೆ, (ಚಿತ್ರ 9.3) ಸಾಂದ್ರ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲಿರುವ ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ಬಂಧಿಸಲಿರುವ ಭೂಅಂತರ್ಜಲದ ಸ್ರಾವವನ್ನು

9.2ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಪೀಡನಮಾಪಕವು A ಯಲ್ಲಿ $h_1 = (p_1/w) + y = 50$ ಅಡಿ ಮತ್ತು B ಯಲ್ಲಿ h_2 40 ಅಡಿ ಪೀಡನಮಾಪಕ ಒತ್ತಡಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಹರಿವಿನ ಅಂತರ 100 ಅಡಿಗಳಾಗಿರುವುದರಿಂದ 9.2ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದ ಪ್ರಕಾರ, ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಇಳುಕಲು 10/100 ಮತ್ತು ವೇಗ (1/10) K ಆಗಿರುವುದು. ವರ್ಷಕ್ಕೆ 1200 ಅಡಿಗಳ ಅಥವಾ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 3.8 × 10—5 ಅಡಿಗಳ ಸರಾಸರಿ K ಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಲ್ಲಿ, ಮರಳಿನ ಮೂಲಕ ಹರಿವಿನ ಅಂದಾಜು ವೇಗ ಒಂದು ವರ್ಷಕ್ಕೆ V = 120 ಅಡಿಗಳಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೆ 9.5ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದ ಪ್ರಕಾರ 1000 ಅಡಿಗಳ ಉದ್ದದ ಮತ್ತು 20 ಅಡಿಗಳ ಆಳದ ಒಂದು ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಹರಿವಿನ ಪ್ರಮಾಣವು.

$$Q = Ak\frac{h_l}{L} = (10000 \times 20) \times \frac{3.8}{100\,000} \times \frac{10}{100} = 0.076 \text{ ಘನ ಅಡಿಗಳು} = 34 \text{ gpm}$$

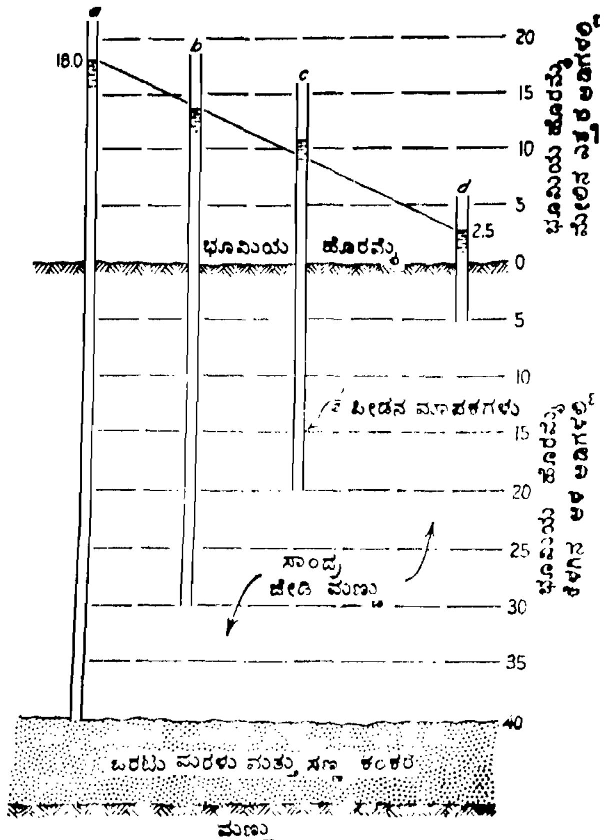
ಆಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 9.2: ಸಾಂದ್ರ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಸಂತೃಪ್ತ ಮರಳಿನಲ್ಲಿ ಅನಿರ್ಬಂಧಿತ ಭೂ ಅಂತರ್ಜಲದ ಹರಿವು

ಎರಡನೆಯ ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಆರ್ಟೀಸಿಯನ್ ಕಂಕರೆ ಜಲವಾಹಕದ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನ ವಿವಿಧ ಎತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಪೀಡನಮಾಪಕದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು 9.3ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯನ್ನು ಅಳೆದು

ನೋಡಿ, ಅದು ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಸರಾಸರಿ 5 ಅಡಿಗಳಷ್ಟಾಗಿರುವುದೆಂದು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲ
ಗಿದೆ. 40 ಅಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ಆಳದಿಂದ 5 ಅಡಿ ಆಳದವರೆಗೆ, ಒಂದು ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಅ



ಚಿತ್ರ 9.3: ಬಗ್ಗ ಜಲವಾಹಕದ ಮೇಲೆ ಜೇಡಿ ಸ್ತರದಲ್ಲಿ p/w ಸರಾಸರಿ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟ ಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿವಿನ ಸರಾಸರಿ ವೇಗವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು 9.2 ಮತ್ತು 9.5ನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

$$\frac{h}{L} = \frac{h_1 - h}{L} = \frac{18.0 - 2.5}{35} = \frac{15.5}{35} = 0.44$$

$$V = k\frac{h_L}{L} = 2.5 \times 0.44 = 2.2$$ ಅಡಿಗಳು ಗಡಕ್ಕೆ

ವರ್ಷಕ್ಕೆ 2.2 ಅಡಿ ವೇಗವು, ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತದ ಕ್ಷೇತ್ರವಾದ L ರಂಧ್ರಗಳ ಅಡ್ಡ ಕೊಯ್ತದ ನಿವ್ವಳ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವಾಗಿರದೆ ಒಟ್ಟು ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಒಟ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟ ವೇಗವಾಗುತ್ತದೆ.

9.3ನೆಯ ಚಿತ್ರದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆರಂಭಸ್ಥಾನದಿಂದ ಸೂಚಿತವಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ, ಅಳತೆ ಮಾಡಿರುವಂತೆ, ಪೀಡನಮಾಪಕ ಇಳುಕಲು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯೂ 640 ಎಕರೆಗಳ ಒಂದು ವಿಭಾಗ ಜಮೀನಿಗೂ ಒಂದೇ ಆಗಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಆಗ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ನೆಲದ ಮೂಲಕ ಮೇಲ್ಮುಖ ಹರಿವಿನಿಂದಾಗಿ, ಮತ್ತು ಹೊರ ಮೈಯಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಬುಗ್ಗೆ ಜಲವಾಹಕದಿಂದ ನೀರಿನ ವಾರ್ಷಿಕ ಚಲನೆಯು $(640 \times 2.2) = 1408$ ಎಕರೆ ಅಡಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮೇಲೆ ದಾಖಲು ಮಾಡಿರುವ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟದ ಮತ್ತು ಎತ್ತರದ ಮಟ್ಟದ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು, ಬೆರ್ನೌಲಿ ಮತ್ತು ಡಾರ್ಸಿ ಸಮೀಕರಣಗಳ ಅನ್ವಯವನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಇಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

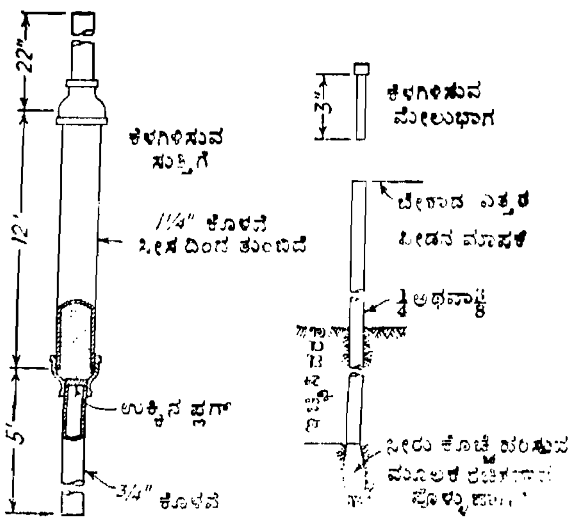
9.2 ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡಮಟ್ಟಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಪೀಡನ ಮಾಪಕಗಳು

9.2 ಮತ್ತು 9.3ನೆಯ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ P/W ಒತ್ತಡಮಟ್ಟಗಳನ್ನು ಬೇಕಾದ ಆಳಕ್ಕೆ ಪೀಡನಮಾಪಕವೆಂದು ಕರೆಯಲಾದ ಸಣ್ಣ ವ್ಯಾಸದ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ತೂರಿಸಿ ಅಳೆಯಬಹುದು. $\frac{1}{4}$ ಅಂಗುಲ ಅಥವಾ $\frac{3}{8}$ ಅಂಗುಲ ಕೊಳವೆಯ ಬಗ್ಗೆ, ಕೆಳಗೆ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಇಳಿಸುವಾಗ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಹೆಚ್ಚು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸುತ್ತಿಗೆ ಮತ್ತು ಇಳಿಯುವ ತಲೆಭಾಗವನ್ನು 9.4ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

ಪೀಡನಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿಳಿಸಿದಾಗ ಕೊಳವೆಯ ಕೆಳತುದಿಯಲ್ಲಿ 6ರಿಂದ 12 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣು ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಜೋರಾಗಿ ನೀರು ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ, ಈ ಮಣ್ಣನ್ನು ತೆಗೆಯಬಹುದು. ಚಿತ್ರ 9.5 ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ಪೀಡನಮಾಪಕದ ಕೆಳಭಾಗದವರೆಗೆ ನೀರನ್ನು ಪಂಪುಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ಈ ನೀರು ಕೊಳವೆಯ ವಲಯಾಕಾರದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ, ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಹರಿದು ಹೀಗೆ ಹರಿಯುವಾಗ ಆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕದಡಿರುವ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಂಗಡಲೇ ಕೊಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ಕದಡಿರುವ ನೀರು, ಪೂರ್ತಿ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗಿ ಕೊಳವೆಯ ತಳಕೊನೆಯಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಒಂದು ಪೊಳ್ಳು ಜಾಗ ರಚಿತವಾಗುವ ತನಕ ಮತ್ತು ನೀರು ನಿರ್ಮಲವಾಗುವ ತನಕ ನೀರನ್ನು ಕೊಚ್ಚಿ ಹರಿಸುವ ಕಾರ್ಯ ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಡೆಯಬೇಕು.

ಪೀಡನಮಾಪಕದ ಉದ್ದವನ್ನು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಕೊಳವೆಯ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಲಾಗುವುದು. ಕೊಳವೆಯನ್ನು 3 ಅಥವಾ 4 ಅಂಗುಲಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪೀಡನಮಾಪಕದ ತಳದಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ತೋರಿಸದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

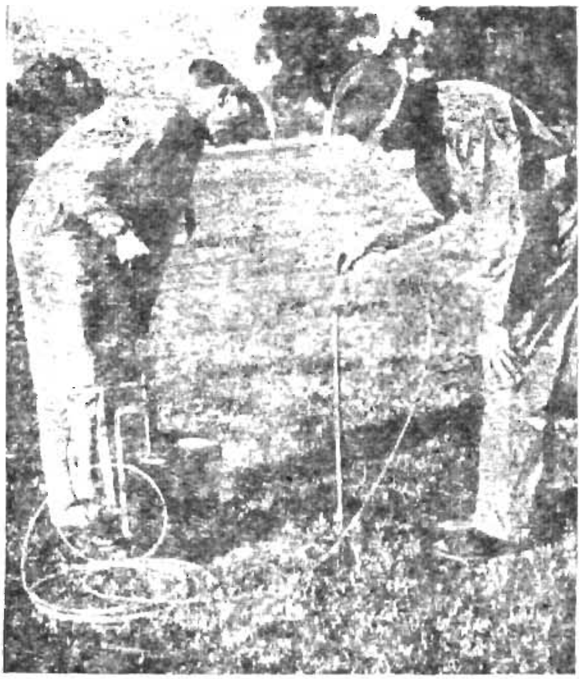
ಸರಾಸರಿ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಪೀಡನಮಾಪಕದಲ್ಲಿಯ ನೀರು ಕೆಲವೇ ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲನಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕಡಮೆ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಇರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ಸಮತೋಲನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ನೀರು ಬರಬೇಕಾದರೆ ಅನೇಕ ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಬೇಕಾಗಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 9.4: ಕೆಳಗಿಳಿಸುವ ಸುತ್ತಿಗೆ ಮತ್ತು ಪೀಡನಮಾಪಕದ ವಿವರ

ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರೀಕೃತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನೀರು ಕೊಚ್ಚಿ ಹರಿಯುವಾಗ ಮೇಲ್ಮುಖ ಕೊಳವೆಯ ವಲಯಾಕಾರದ ಸ್ಥಳದ ಮೂಲಕ ತೂರಿಕೊಂಡು ಹೋಗಲಾರದ ಸಣ್ಣ ಗರಸು ನೆಲಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಪೀಡನಮಾಪಕವನ್ನು ಕೆಳಗಿಳಿಸುವ ಮೊದಲು, ಅದರ ಕೆಳತುದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು 'ರಿವೆಟ್ಟ'ನ್ನು ಒಳಜೋಡಿಸಲಾಗುವುದು ಆಮೇಲೆ ಆ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಬೇಕಾದ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ, ಇನ್ನೂ ಸುಮಾರು 3 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಕೆಳಗೆ ತೂರಿಸಿ ಆಮೇಲೆ, 3 ಅಂಗುಲ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಳೆದಿಡಲಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ, ನೀರು ಕೊಚ್ಚಿ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಮುಂಚೆ, ಆ ರಿವೆಟ್ಟನ್ನು ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಸರಳಿನ ಮೂಲಕ, ಕೆಳಗೆ ತಳ್ಳಿಬಿಡಲು ಅನುಕೂಲವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ, ಕೊಳವೆಯ ಕೆಳಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿರುವ ಮಣ್ಣನ್ನು ತೆಗೆದು

ಹಾಕುವ ಕೆಲಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ತೊಂದರೆಯ ನಿವಾರಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಅನೇಕ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ರಿವೆಟ್ಟನ್ನು ಕುಕ್ಕಿ ತೆಗೆಯಲು ಬೇಕಾಗುವ ಸಮಯಕ್ಕಿಂತ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ, ರಭಸದಿಂದ ನೀರು ಹಾಯಿಸಿ ಈ ಬಿರಡೆಯು ತೆಗೆದುಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 9.5 ಒತ್ತಡ ಪೀಡಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ನೀರು ಕೊಟ್ಟು ಹರಿಸುವಿಕೆ

ಒಂದು ಅಂಗುಲ ವ್ಯಾಸದ ಪೀಡನಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಈಗ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಕೊಳವೆ ಎಷ್ಟಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ್ದಾಗಿರುವುದೋ, ಅಷ್ಟಷ್ಟೂ ಸ್ಥಾಪನೆಯ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚು ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ದಾಸ್ತಾನಿನಿಂದಾಗಿ, ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಅಷ್ಟಷ್ಟು ನಿಧಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪೀಡಮಾಪಕಗಳ ಅದರಲ್ಲೂ, ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದವುಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಚಿಮ್ಮುಗೆಯ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದೂ ಸಹಉಂಟು. ಕೊಳವೆಯ ಆಳಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಇನ್ನಷ್ಟು ಕೆಳಗೆ, ಒಂದು ಪೊಳ್ಳು ಸ್ಥಳವನ್ನು ರಚಿಸಿ, ಆಮೇಲೆ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ತೂರಿಸಬೇಕು. ಈ ತಂತ್ರವನ್ನನುಸರಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಬಹಳ ಮಣ್ಣಿರುವಲ್ಲಿ, ಇನ್ನೂ ಆಳದವರೆಗೆ ಪೀಡಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಇಳಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ

ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ದೋಷವಿದೆ. ಪೀಡನಮಾಪಕ ಕೊಳವೆಯು ಹೊರಗೆ ಸುತ್ತಲೂ ಸದಾ ಮಣ್ಣು ಭದ್ರವಾಗಿ ಅದುಮಿಕೊಂಡಿರುವುದೆಂಬ ಭರವಸೆ ಇರದು. ಆದ ಕಾರಣ, ಸಾಕಷ್ಟು ಒತ್ತಡವಿರುವ, ಮೇಲ್ಮುಖ ನೀರು ಹರಿವಿರುವ, ಸ್ತರೀಕೃತ ಮಣ್ಣುಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ, ಕೆಳಗೆ ತೂರಿಸುವ ಪೀಡನಮಾಪಕಗಳಲ್ಲಿ, ಚಿಮ್ಮುಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಪೀಡನಮಾಪಕಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಭರವಸೆ ಇಡಬಹುದು.

ವಿದ್ಯುತ್ ಶಬ್ದಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪೀಡನಮಾಪಕದ ದಾಖಲೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು 9.6ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇಂಥ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಬ್ದಕದಲ್ಲಿ, ಮಂದ ಅವಾಹಕ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾದ ಒಂದು ಚುಚ್ಚು ಸಲಕರಣೆ ಮತ್ತು ಅದರ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಾಹ ಇರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 9.6: ವಿದ್ಯುತ್ ಶಬ್ದಕಮಾಪಕದಿಂದ ಪೀಡನಮಾಪಕದ ದಾಖಲೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ (ಯು.ಎಸ್. ರೀಜನಲ್ ಸಲೈನಿಟಿ ಲ್ಯಾಬ್ ಕೃಪೆಯಿಂದ)

ಈ ವಾಹಕವನ್ನು ಕೊಳವೆಗೆ ಸೇರಿಸುತ್ತದೆ. ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬ್ಯಾಟರಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಚುಚ್ಚು ಸಲಕರಣೆಯು ತುದಿ ನೀರಿನ ಹೊರಮೈಯನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದ ಕೂಡಲೆ 'ಮೈಕ್ರೊಆ್ಯಂಪ್ ಮೀಟರ್' ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ದಾಖಲೆಮಾಡುವುದು.

ಚುಚ್ಚು ಸಲಕರಣೆಯಿಂದ ನೀರಿನ ಹೊರಮೈತನಕ ಇರುವ ಗುರುತು ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ವಾಹಕದ ಮೇಲೆ, ಸಂಭವಿಸುವ ಆಳವನ್ನು ಇದು ದಾಖಲಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಕೊಳವೆ 'ಏರ್‌ಲೈನ್' ಊದುವ ಮೂಲಕ ಸಹ, ಪೀಡನಮಾಪಕಗಳ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಕೊಳವೆಯ ತುದಿ ನೀರಿನ ಹೊರಮೈ ಮುಟ್ಟುವತನಕ ಅದನ್ನು ಹೊಂದಿಕೆಮಾಡಿ ಆಳವನ್ನು ದಾಖಲೆ ಮಾಡಬಹುದು.

9.3 ಮಣ್ಣಿನ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ಅಳತೆ

ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯಲ್ಲಿ ವಿಪರೀತ ವಿಭಿನ್ನತೆಯನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ನೀರುಬಸಿಯುವಿಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿದಾಗ ಈ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಪ್ರಧಾನ ವೈವಿಧ್ಯವುಳ್ಳ ವಿಷಯವೆಂದು ತೋರಿದೆ. ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳು ಇತರ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ 100,000 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯುಳ್ಳವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

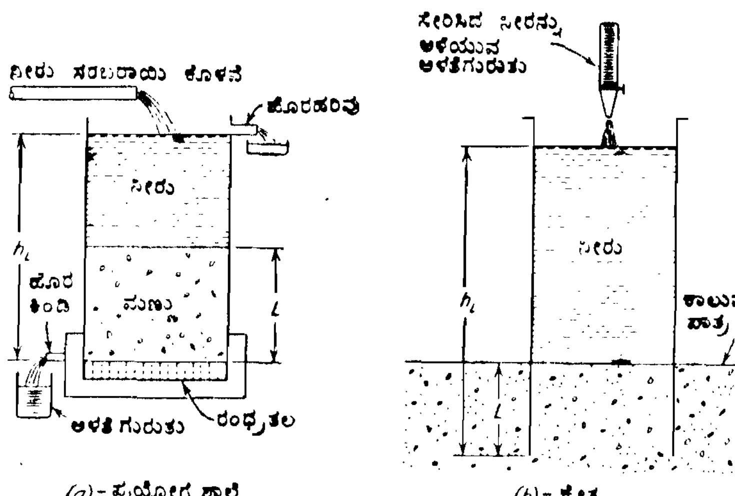
ನೀರುರವಾನೆ, ಸಮರ್ಥರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಚೌಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಫಲವತ್ತಾಗಿ ಮಾಡುವುದು, ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅಧ್ಯಯನದ ಪ್ರಗತಿಯ ಬಗ್ಗೆ, ಮಣ್ಣಿನ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಗಳ ಜ್ಞಾನ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ.

ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳ ಮೂಲಕ, ನೀರು ಹರಿದು ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳ ಗಾತ್ರ, ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ತೂಕ ಮತ್ತು ಸ್ನಿಗ್ಧತೆ, ಮಣ್ಣಿನ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು 9.4ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸಾಧಾರಣ ನೀರಾವರಿ ನೀರುಬಸಿಕೆಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸಮಸ್ತ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ. ಆದರೆ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಕಾರ್ಯತಃ ಸಾಧ್ಯ ಮತ್ತು ಹಾಗೆ ಅಳೆಯಬೇಕಾದುದು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ.

ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯನ್ನು ಮಾಪನಮಾಡುವ ಅನೇಕ ಮಾದರಿ ಉಪಕರಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಉಪಕರಣಗಳೆಂದರೆ, ಸ್ಥಿರ ಒತ್ತಡವುಳ್ಳ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಮಾಪಕ ಹಾಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತಿರುವ ಒತ್ತಡವುಳ್ಳ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಮಾಪಕಗಳು.

ಸ್ಥಿರಒತ್ತಡಮಟ್ಟ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಮಾಪಕ

ನಿರಂತರ ಒಳಹಾಯಿಕೆಯ ಮೂಲಕವಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಆಗಾಗ ನೀರನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಮೂಲಕವಾಗಲಿ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ಬಂದ ಸ್ಥಿರಒತ್ತಡದಿಂದಾಗಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಒಂದೇಸಮನಾದ ಹರಿವನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಚಿತ್ರ 9.7 ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಲು ಹಾಗೂ ಕ್ಷೇತ್ರ ಅಧ್ಯಯನಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು ಎರಡು ಸ್ಥಿರಒತ್ತಡಮಟ್ಟ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಮಾಪಕಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಹರಿವುಗಳಿಗೆ t ಕಾಲ ಘಟಕದಿಂದ ಹರಿವಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನೂ, ಹರಿವಿಗೆ ಸಮಕೋನಗಳಲ್ಲಿ, a ಒಟ್ಟು ಮಣ್ಣಿನ ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವನ್ನೂ, h_L ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವನ್ನೂ ಮತ್ತು ಹರಿವಿನ ಉದ್ದವನ್ನೂ ಅಳತೆ ಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ, ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲು, ಸೂತ್ರವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.



(a)-ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆ (b)-ಕ್ಷೇತ್ರ

ಚಿತ್ರ 9.7: ಸ್ಥಿರಒತ್ತಡಮಟ್ಟ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಮಾಪಕಗಳು

ಅಪ್ರಕ್ಷುಬ್ಧ ಮಣ್ಣಿನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಅಧ್ಯಯನಗಳಲ್ಲಿ, ಸಮರ್ಪಕ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಯ ನಷ್ಟ ಮತ್ತು ಹರಿವಿನ ಉದ್ದವನ್ನು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಅಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಕಡಮೆ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ತೆಳುಪದರ ಮಣ್ಣಿನ ಹೊರಮೈ ಇದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಆಗ ಜಲ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟದ ನಷ್ಟ ನೀರಿನ ಹೊರಮೈಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ

ಇರುವ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಇರುವ ಅಂತರ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಹರಿವಿನ ಉದ್ದ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರದ ದಪ್ಪಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುವುದೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಇದನ್ನು 9.7ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು 9.5ನೆಯ ಡಾರ್ಸಿ ಹರಿವಿನ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿದಲ್ಲಿ,

$$k = \frac{QL}{Ah_L} \qquad (9.7)$$

ದೊರೆಯುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 1.19 ಚದರಅಡಿ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲದ ಬಗ್ಗೆ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಮಾಪಕವನ್ನು ಬಳಸಿದಲ್ಲಿ, ನೀರಿನ ಹರಿವು 0.4 ಘಂಟೆಗೆ 0.336 ಘನ ಅಡಿ ಆಗುತ್ತದೆ. 1 ಅಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಒತ್ತಡನಷ್ಟದ ನಷ್ಟ 2.4 ಅಡಿ ಆಗುತ್ತದೆ; ಆಗ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯು

$$k = \frac{QL}{Ah_L} = \frac{0.336 \times 1 \times 12}{0.40 \times 1.19 \times 2.4} = 3.5$$ ಅಂಗುಲಗಳು ಒಂದು ಗಂಟೆಗೆ ಅಥವಾ 600 ಅಡಿಗಳು ಒಂದು ವರ್ಷಕ್ಕೆ

ಆಗುತ್ತದೆ. ವ್ಯಾಪತೆ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ, ಗಾತ್ರ, ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ, ಮತ್ತು ಕಾಲದ ಅನೇಕ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಥವಾ ಅಧಿಕ ಘಟಕಗಳನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಇಂಜಿನಿಯರುಗಳು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ದಿನಕ್ಕೆ ಒಂದು ಚದರ ಅಡಿಗೆ ಘನಅಡಿ, ಅಥವಾ ಒಂದು ಘಂಟೆಗೆ ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ, ಎಕರೆ ಅಂಗುಲಗಳು (ಅಥವಾ ಒಂದು ದಿನಕ್ಕೆ ಹೊರವ್ಯೆ ಅಡಿಗಳು ಮತ್ತು ತಾಸಿಗೆ ಅಂಗುಲಗಳು ಮಾತ್ರ) ಕೆಲವು ಮಾದರಿ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಲಂಬವಾಗಿ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ, ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿದಾಗ, ಪೀಡನಮಾಪಕದ ಇಳುಕಲನ್ನು ಒಂದು ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಲಾದ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿರುವ, 9.1ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಘಂಟೆಗೆ 0.005ರಿಂದ 25 ಅಂಗುಲಗಳವರೆಗಿನ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಗಳು (ಕಾಲಮ್ 2) ಮತ್ತು 24 ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಒಂದು ಚದರ ಅಡಿಗೆ 0.01ರಿಂದ 50 ಘನಅಡಿಗಳವರೆಗಿನ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಗಳು (ಕಾಲಮ್ 1) ಇವೆ; ಎಂದರೆ ಸಾಪೇಕ್ಷ ವ್ಯತ್ಯಾಸ 1ರಿಂದ 5000 ಆಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಒಂದು ಘನ ಅಡಿ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಘಂಟೆಗೆ 1 ಎಕರೆ-ಅಂಗುಲಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುವುದು. ಈ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ 9.1ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದ

2ನೆಯ ಕಾಲಮ್ಮಿನಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಗಳುಳ್ಳ 1 ಎಕರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಲಂಬವಾಗಿ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ನೇರವಾಗಿ ತೂರಿ ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ನೀರಿನ ಹರಿವನ್ನು ಪೋಷಿಸಲು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಘನ ಅಡಿಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 24ನೆಯ ಸಾಲು ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ 1 ಘನಅಡಿ ಪ್ರವಾಹ, 24 ಗಂಟೆಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಚದರ ಅಡಿಗೆ 2 ಘನಅಡಿ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತಿರುವ ಒತ್ತಡಮಟ್ಟ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಮಾಪಕ

ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣ ಸ್ವರೂಪವುಳ್ಳ ಕಡಮೆ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ಸಾಂದ್ರೀಕೃತ ಮಣ್ಣುಗಳ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯನ್ನಳೆಯಲು, ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತಿರುವ ಒತ್ತಡಮಟ್ಟ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಮಾಪಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಅದರಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಲಂಬ ಗಾಜು ಕೊಳವೆ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಶಂಕುವಿನಾಕಾರದ ಮೇಲ್ತುದಿ ಇರುವ ಒಂದು ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಕೊಳವೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಆಳಕ್ಕೆ ನೆಲದೊಳಗೆ ಅದುಮಬೇಕು. ಆಗ ಆ ಯಂತ್ರ ಸಲಕರಣೆಯ ತುಂಬ ನೀರು ತುಂಬುವುದು. ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರು, ಮಣ್ಣಿನ ತಳಭಾಗದ ಮೂಲಕ ತೂರಿಹೋಗುವ ಕಾರಣ, ಗಾಜಿನಕೊಳವೆಯ ನೀರಿನಮಟ್ಟ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಕೊಳವೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲಕ್ಕಿಂತ 100ರಷ್ಟು ಅಧಿಕವಾಗಿರುವಂತೆ, ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿ ಕೊಳವೆ ರಚಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಗಾಜಿನಕೊಳವೆಯಿಂದ ಜಿನುಗಿಹೋದ ಸಣ್ಣಗಾತ್ರದ ನೀರು, ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಕೊಳವೆಯಿಂದ ಜಿನುಗಿಹೋಗುವ ದೊಡ್ಡಗಾತ್ರದ ನೀರನ್ನು ದಾಖಲೆಮಾಡಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭದ ಮತ್ತು ಕೊನೆಯ (h_1-h_2) ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟಗಳ ದಾಖಲೆಗಳಿಂದ k ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ, ಸಮಯದ ಅಂತರ t, ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ದಪ್ಪ ಅಥವಾ ಹರಿವಿನ ಉದ್ದ L, ಗಾಜಿನಕೊಳವೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲಕ್ಕೂ, ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಕೊಳವೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲಕ್ಕೂ ಇರುವ a/A ದಾಮಾಷೆಯನ್ನೂ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸೂತ್ರವು:

$$k = \frac{2.3aL}{At}\log_{10}\frac{h_1}{h_2} \qquad (9.8)$$

ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ಕಾಲುವೆಯ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಒಳ ಆವರಣದ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ಅಳತೆಗೆ, ಮುಂದಿನ ಮೌಲ್ಯಗಳು ದೊರೆತಿವೆ:

$a = 0.26$ ಚದರ ಅಂಗುಲಗಳು $t = 6.2$ ಗಂಟೆಗಳು

$A = 153.20$ ಚದರ ಅಂಗುಲಗಳು $h_1 = 66\text{-}1$ ಅಂಗುಲಗಳು

$L = 5.16$ ಅಂಗುಲಗಳು $h_2 = 59.1$ ಅಂಗುಲಗಳು

ಆಗ,

$$k = \frac{2.3 \times 0.26 \times 5.16}{153.2 \times 6.2} \times \log_{10} \frac{66.1}{59.01} \cdot 6 \times 10^{-4} \text{ ಅಂಗುಲ/ಗಂಟೆ} = 0.13 \text{ ಅಡಿ/ಗಜ}$$

ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಮಾಪಕದಿಂದ ಕ್ಷೇತ್ರಪರೀಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಆದ ಮುಖ್ಯ ತೊಂದರೆಯೆಂದರೆ, ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭದಿಂದಾಗಿ, ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಕೊಳವೆಯ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಕೊಳವೆ ಮೇಲೇಳುವ ಸಂಭವ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಇದನ್ನು ತಡೆಯಲು ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಕೊಳವೆಯ ಮೇಲ್ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾರವನ್ನು ಹಾಕಲಾಯಿತು. ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯೊಳಗೆ ನೀರಿನ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟುಮಾಡುವಂಥ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಬದಲಾವಣೆಗಳೂ ಸಹ ದಾಖಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತಿರುವ ಒತ್ತಡಮಟ್ಟ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಮಾಪಕದಿಂದ, ಒಂದು ಕಾಲುವೆಯ ಪಾತ್ರದ ಅಥವಾ ಒಳ ಆವರಣದ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಬಹುದೇ ಹೊರತು, ಒಂದು ಕಾಲುವೆ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಅದರಿಂದ ನೀರು ಜಿನುಗುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅಳೆಯಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ನೀರು ಜಿನುಗುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕಾದರೆ ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಕಾಲುವೆಯ ಪಾತ್ರದ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪ್ರವಣತೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಕಾಲುವೆಯ ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಗತ್ಯ. ನೀರಿನ ಆಳವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಕಾಲುವೆಯನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ ಇರುವ ಆಳಕ್ಕೆ ಸರಿಸುಮಾರಾಗಿರುವುದೆಂದು ಊಹಿಸಬೇಕು. ವಿವಿಧ ಸ್ಥಳಗಳಿಂದ ತಾರತಮ್ಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಅಗತ್ಯವಾದಾಗ, ಎಲ್ಲ ಸ್ತಂಭಾಕಾರದ ಕೊಳೆಗಳಲ್ಲಿಯ ಆಳ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರನ್ನು ಸೇರಿಸುವಾಗ ಮಣ್ಣು ಕೆಸರಾಗದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಕೋಷ್ಟಕ 9·1

ವಿಭಿನ್ನ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ನೀರಿಗೂ ಮಣ್ಣಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ಹೋಲಿಕೆ

	1	2	3
	ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ		
ಸಾಲು ಸಂಖ್ಯೆ	24 ಗಂಟೆಗಳಿಗೆ ಚದರ ಅಡಿಗೆ ಘನ ಅಡಿಗಳು	ಒಂದು ಗಂಟೆಗೆ ಹೊರ ಪ್ರೈ ಅಂಗುಲಗಳು	ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ ಘನ ಅಡಿಗಳು
1	2	3	4
1	0.01	0·005	0.005
2	.02	.010	.010
3	.03	.015	.015
4	.04	.020	.020
5	.05	.025	.025
6	.06	.030	.030
7	.07	.035	.035
8	.08	.04	.0405
9	.09	.04	.04
10	.1	.05	.05
11	.2	.10	.10
12	.3	.15	.15
13	.4	.20	.20
14	.5	.25	.25
15	.6	.30	.30
16	.7	.35	.35
17	.8	.40	.40
18	.9	.45	.45
19	1.0	.50	.50
20	1.2	.60	.60

1	2	3	4
21	1.4	.70	.70
22	1.6	.80	.80
23	1.8	.90	.90
24	2.0	1.00	1.00
25	2.2	1.10	1.10
26	2.4	1.20	1.20
27	2.6	1.30	1.30
28	2.8	1.40	1.40
29	3.0	1.50	1.50
30	3.2	1.60	1.60
31	3.4	1.70	1.70
32	3.6	1.80	1.80
33	3.8	1.90	1.90
34	4.0	2.00	2.00
35	4.5	2.25	2.25
36	5.0	2.50	2.50
37	6.0	3.00	3.00
38	7.0	3.50	3.50
39	8.0	4.00	4.00
40	9.0	4.50	4.50
41	10	5.00	5.00
42	15	7.50	7.50
43	20	10.00	10.00
44	25	12.5	12.5
45	30	15.0	15.0
46	35	17.5	17.5
47	40	20.0	20.0
48	45	22.5	22.5
49	50	25.0	25.0

9.4 ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಹರಿವು

ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಹರಿವಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವ ಡಾರ್ಸಿ ಸೂತ್ರವೇ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೂ, ತೇವಾಂಶ ಕುಂದುತ್ತಿರುವ ಕಾರಣ, ನೀರು ಹರಿಯುವ ಅಡ್ಡನೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ ಸಹ ಕಡಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯೂ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸಂತೃಪ್ತ ಅಥವಾ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ಪೀಡನಗಳಲ್ಲಿಯ ವಿಭಿನ್ನತೆಯಿಂದಾಗಿ, ನೀರಿನ ಹರಿವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ನೀರುಹರಿವು ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವುದಕ್ಕಿಂತ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಎಂದರೆ ಶಕ್ತಿ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹರಿವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಸಮೀಕರಣ 9.3 ಮತ್ತು ಒಟ್ಟು ಹರಿವು, ಹರಿವಿನ ವೇಗ ಮತ್ತು ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲದ ಗುಣಲಬ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಮೀಕರಣ 9.5 ತೇವಾಂಶ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಿರುವಂಥ ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತದ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ ಸಂಕುಚಿತವಾಗುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಋಣಾತ್ಮಕ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದರಲ್ಲಿನ ತೊಂದರೆಯಿಂದಾಗಿ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಹರಿವಿನ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಜಟಿಲತೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಸಂತೃಪ್ತ ಹರಿವಿಗೆ ಒಂದು ತೂತನ್ನು ಮಾಡಿ ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ನೀರು ನುಗ್ಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಕೊಳವೆಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಪೀಡನಮಾಪಕ ವಿಧಾನವೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಆದರೂ ಮಣ್ಣಿನೊಳಗಡೆಯಲ್ಲಿನ ಚೋಷಣೆಗಾಗಿ ಅಳತೆ ಮಾಡುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಳಗೆ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಗಾಳಿ ತೂರದಂತೆ ತಡೆಯೊಡ್ಡುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಈ ತಡೆಸಾಧನವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಸರಂಧ್ರ ಬಟ್ಟಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು 8ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಇದನ್ನು ಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿ ಮಾಪಕವೆಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ.

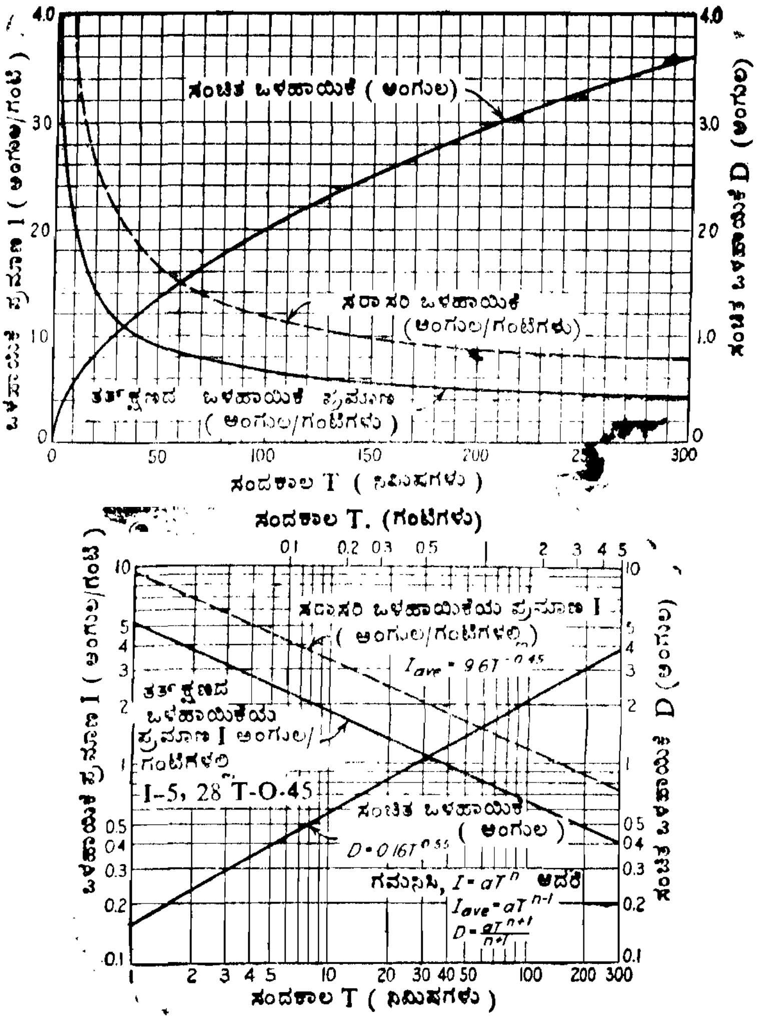
ಅಸಂತೃಪ್ತ ಹರಿವಿನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಇನ್ನೊಂದು ಜಟಿಲತೆ ಏನೆಂದರೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಹಬೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಚಲನೆ. ಇದನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಇನ್ನೂ ಕಷ್ಟ. ತೇವಾಂಶ ಕುಂದಿದಂತೆ ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಹಬೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಚಲನೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹಬೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿನ ಚಲನೆ, ಒತ್ತಡ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಹಬೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ತೇವಾಂಶ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ಸಂಭವಿಸುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಂದ, ಹಬೆಯ ಒತ್ತಡ

ದಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನತೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಶಾಶ್ವತ ಬಾಡುವಿಕೆ ಶೇಕಡಾಗಳ ಸಮೀಪ ಹಾಗೂ ಉಷ್ಣಾಂಶ ವಿಭಿನ್ನತೆಗಳೇ ಹವೆ ಒತ್ತಡ ವಿಭಿನ್ನತೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣ, ಆದುದರಿಂದ ತೇವಾಂಶ ಚಲನೆಗೂ ಅವುಗಳೇ ಕಾರಣ.

9-5 ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಲಕ್ಷಣಗಳು

ಒಳನೀರಾವರಿಯ ವಿನಃ ಇತರ ಸಮಸ್ತ ನೀರಾವರಿ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ, ನೀರನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಹೊರಮೈಗೆ ಅಥವಾ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಹಾಯಿಸಿದ ಮೇಲೆ, ಅಲ್ಲಿ ಅದು ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ, ತದನಂತರ ಸಸ್ಯಗಳ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಸಂಗ್ರಹಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೀರಾವರಿಯ ಉದ್ದೇಶವೇನೆಂದರೆ, ನೀರನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯಬಿಟ್ಟು ಅದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಹೀಗೆ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ನೀರು ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಪ್ರಮಾಣ ಅಥವಾ ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣ ಬಹಳ ಪ್ರಧಾನವಾದುದು. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಮಿತಿಮೀರಿ ಹದ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಚೌಳಿನಿಂದ ಉಂಟಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸ್ವರೂಪದ ಕಣಗಳಿಂದಾಗಿ, ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಒಳಹಾಯಿಕೆ, ನೀರಾವರಿಯಾದ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ನೀರು ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಇಳಿದು ಅಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗದ ವಿನಃ ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಮಣ್ಣಿನ ಹೊರಮೈ ಆಳ, ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶ, ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ರಚನೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶಗಳ ಸಹಿತ ಅನೇಕ ಕಾರಕಗಳು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದಂತೆ, ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣ ಸಹ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ತಡೆಗಟ್ಟುವ ಮಣ್ಣಿನ ಪದರಗಳು, ಈ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ ಉಕ್ಕೆಯ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರದಂಥ ಹೊರಮೈ ಆಕೃತಿಯ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ, ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳೂ ಸಹ ಈ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಅಂಶಗಳಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ ಕಾರಣ, ಒಂದು ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಕಾಲದಿಂದ ಕಾಲಕ್ಕೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗಂಟೆಗೆ 10 ಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ, ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ, ಅದರಲ್ಲೂ ಸರಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆ ಮಾಡದೆ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ಪೂರ್ತಿ ಕೆಟ್ಟಿರುವಲ್ಲಿ, ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣವು ಶೂನ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕಡೆಗೇ ಹೆಚ್ಚು ಸರಿಯುತ್ತಿರಬಹುದು. ಮಾದರಿ ಒಳಹಾಯಿಕೆ ವಕ್ರ ರೇಖೆಗಳು ಮತ್ತು ಈ ಆಧಾರಾಂಶಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ರೀತಿಗಳನ್ನು 9.8 ನೆಯ ಚಿತ್ರ



ಚಿತ್ರ 9.8: ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಆಧಾರಾಂಶಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ಮಾದರಿ ಒಳಹಾಯಿಕೆ ವಕ್ರರೇಖೆಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ವಿಧಾನ, ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ.

ದಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಕಾಲದ ಎದುರಿಗೆ, ಅರೆ ಲಘು ಗಣಕ ಅಳತೆ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೇರೆಗೆ ಗುರುತಿಸಿರುವ ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣ ಒಂದು

ಸರಳರೇಖೆಯೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಮೀಕರಣದ ಮೂಲಕ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬಹುದು:

$$I = aT^n \qquad (9.9)$$

ಒಳಹಾಯಿಕೆಯ ಅವಲೋಕನ ಬಹಳ ಕಾಲದವರೆಗೆ, ಮುಂದುವರಿದಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಣ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಎಂದರೆ,

$$I = aT^n + b \qquad (9.10)$$

ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮ ಆಧಾರಾಂಶದ ನಿರೂಪಣೆಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪಡೆಯಬಹುದು. n ಋಣಾತ್ಮಕವಾದುದರಿಂದ T ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ I ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಕಾಲ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ I ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣ ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಮೌಲ್ಯ b ಕಡೆಗೆ ಹೋಗುವುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಳಹಾಯಿಕೆಯು ಅಂತಿಮ ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣವೆಂದು ಉಲ್ಲೇಖಿತವಾದ ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೊಂದಿಯೇ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪದೊಂದಿಗೆ ಅಂತಿಮ ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಹೇಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು 7.4 ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ನೀರಾವರಿ ನಿರ್ಮಾಣಯೋಜನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅಂತಿಮ ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಗಾಗ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಅಂತಿಮ ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಮ್ಮ ಮುಂಚೆ, ನೀರಾವರಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಅಂತಿಮ ಪ್ರಮಾಣಗಳಿಗಿಂತ, ಪ್ರಾರಂಭಗ ಪ್ರಮಾಣಗಳು, ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡುವ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಮಣ್ಣನ್ನು ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡಿದ ನೀರಿನ ಸಂಚಿತ ಆಳದ ಮೂಲಕ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಈ ಮೊತ್ತವನ್ನು 9.9 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದ ಪೂರ್ಣಾಂಕದಿಂದ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

$$D = \frac{a}{n+1} T^{n+1} = CT^m \qquad (9\text{-}11)$$

ಅಥವಾ ಈ ಸಮೀಕರಣ ಇನ್ನೂ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಕಾರ್ಯವನು

ಸೂಚಿಸುವಾಗ 9.10 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಸಮಗ್ರವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ, ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ನೀರಿನ ಸಂಚಿತ ಆಳ

$$D = \frac{a}{n+1} T^{n+1} + bt = CT^{m} + bT \qquad (9.12)$$

ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ.

9.6 ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅಳೆಯುವಿಕೆ

ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದ ಹರಿಯುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ದಾಖಲೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ, ನೇರ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ವಿಧಾನ. ನೇರ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಸ್ತಂಭಾಕಾರದ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡರೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಯಶಸ್ಸನ್ನು ಗಳಿಸಬಹುದು.

ಸ್ತಂಭಾಕಾರದ ಕೊಳವೆಗಳ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ವ್ಯಾಸ 9 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಇರಬೇಕು. ಆದರೆ ಕನಿಷ್ಠ ತೊಂದರೆಯಲ್ಲಿ ನೆಲದೊಳಗೆ ತೂರಿಸಲು ಆಗುವಷ್ಟು ಬಲವಾಗಿಯೂ ತೆಳ್ಳಗೂ ಇರಬೇಕು. ಸುಮಾರು 0.08 ಅಂಗುಲದಷ್ಟು ದಪ್ಪದ (14 ಗೇಜಿನ)'ಕೋಲ್ಡ್ ರೋಲ್ಡ್'ಉಕ್ಕಿನ ಕೊಳವೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸ್ತಂಭಾಕಾರದ ಕೊಳವೆಗಳು ಸುಮಾರು 12ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಿರಬೇಕು. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಐದು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕಾದುದರಿಂದ, ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವ್ಯಾಸಗಳುಳ್ಳ ಐದು ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಅವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಒಟ್ಟಿಗೆ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಇಳಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ಕ್ಷೇತ್ರ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ, ಈ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಇಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯನ್ನು ವಹಿಸಬೇಕು. ಸುಮಾರು 6 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಆಳಕ್ಕೆ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಇಳಿಸಬೇಕು. ಮಣ್ಣಿನ ಬಾಹ್ಯ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು ಅಥವಾ ಅಳತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಮಣ್ಣಿನ ಹರವು ಮತ್ತು ಹೊರ ಮೈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯ ವಿವರವನ್ನು ಬರೆದಿಡಬೇಕು.

ಸ್ತಂಭಾಕಾರದ ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ನೀರು ನುಗ್ಗಿದ ಮೇಲೆ, ಅದು ತ್ರಿಜ್ಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತದನುಸಾರವಾಗಿ, ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣವೂ

ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ, ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿ ಕೊಳವೆ ತೂರಿರುವ ಆಳದಲ್ಲಿ, ಮಧ್ಯೆ ಪ್ರಧಾನ ತಡೆಯೊಡ್ಡುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಪದರ ಇರದಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಈ ತ್ರಿಜ್ಯಾಕಾರದ ಹರಿವು, ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸ್ತಂಭಾಕಾರದ ಕೊಳವೆಯ ಸುತ್ತ ತಡೆ ಹೊಂಡಗಳ ಏರ್ಪಾಡಿನಿಂದ, ಈ ಪರಿಣಾಮ ವನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಇಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ತಡೆಹೊಂಡಗಳನ್ನು ಸ್ತಂಭಾ ಕಾರದ ಕೊಳವೆಯ ಸುತ್ತ ಮಣ್ಣಿನ ಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟುವ ಮೂಲಕ ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಇನ್ನೂ ದೊಡ್ಡ ವ್ಯಾಸದ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿ ಕೊಳವೆಯೊಂದಿಗೆ ಸಮಾನ ಕೇಂದ್ರಕವಾಗಿ ಇರಿಸುವ ಮೂಲಕ, ಏರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಎರಡೂ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿ ಕೊಳವೆಗಳೊಳಗೆ ಇರುವ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವೇ, ನೀರಾವರಿ ಸಮಯದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಆಳವಾಗಿರುವದೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ವಿವಿಧ ಸ್ಥಳ ಗಳಿಂದ ತಾರತಮ್ಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದಲ್ಲಿ, ಸಮಸ್ತ ಸ್ತಂಭಾ ಕೃತಿ ಕೊಳವೆಗಳಲ್ಲಿ, ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಆಳವಿರಬೇಕಾದುದು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ಸ್ತಂಭಾ ಕೃತಿಯ ಕೊಳವೆಗೆ ಅಥವಾ ತಡೆಹೊಂಡಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಸೇರಿಸುವಾಗ, ಮಣ್ಣು ಕೆಸರಾಗದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಬೇಕು.

ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿ ಕೊಳವೆಯೊಳಗಿಂದ ಪಡೆದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನೇ, ನೀರಾ ವರಿ ಮಾಡುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಬಹುದೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನ ಹೊರಮೈ ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ, ಬಹುಮಟ್ಟಿನ ಹೋಲಿಕೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸೇಚಕಗಳಿಂದ ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ, ಬಹಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬರುವುದು. ಆದಕಾರಣ, ಸ್ಥಳೀಯ ಅನುಭವದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಮಾದರಿ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹು ದಾದ ಒಂದು ಸೂಚಿಯನ್ನು ಹೊಂದಲು, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿ ಕೊಳವೆ ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.

ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಹೊಂಡ, ಉಕ್ಕೆಸಾಲು, ಮಳೆ ಅಥವಾ ಸೇಚಕಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದೆ. ಈ ವಿಧಾನ ಗಳಿಂದ ಉತ್ತಮ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ದೊರೆತಿವೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯಸಾಧ್ಯತೆ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆ ಹಾಗೂ ದೊರೆಯಬಹುದಾದ ಕಾಲ ಮತ್ತು ಹಣವನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

$qt = ad$ ಎಂಬ 7 9 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು:

$$I_{ave} = \frac{gpm}{\text{ಕೆರಫು ಬಿಡುವಿಕೆ}} \tag{9.13}$$

ಇಲ್ಲಿ I_{ave} ಒಂದು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ಗ್ಯಾಲನುಗಳಲ್ಲಿ ಅಳತೆಮಾಡಿದ, 100 ಅಡಿಗಳ ಉಕ್ಕೆ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ವಾಸ್ತವಿಕ ಒಳಹಾಯಿಕೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆದ ಉಕ್ಕೆಸಾಲುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಕೆರಪು ಬಟ್ಟ ಅಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಪಸರಿಸಿದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗಂಟೆಗೆ ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ, ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ಸರಾಸರಿ ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ 3 gpm 100 ಅಡಿಗಳ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸಾಲುಗಳ ಮಧ್ಯೆ 2 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಅಂತರವಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಸಮಸ್ತ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದ್ದೇ ಆದರೆ, ಸರಾಸರಿ ಒಳಹಾಯಿಕೆ [illegible] ಅಥವಾ ಗಂಟೆಗೆ 1.5 ಅಂಗುಲ[illegible]ವುದು.

9.7 ನೀರಾವರಿ [illegible] ನೀರು ಒಳಕ್ಕೆ ಸೋಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವಿಕೆ [illegible] ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ಚಲನೆ

[illegible] ರೀತಿಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು [illegible], [illegible] ಮಾಡುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ. ನೀರಿನ [illegible]ಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ[illegible], [illegible] ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ

ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ, ಮೂರು ವಿಭಿನ್ನ ವಲಯಗಳಿರುವುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಈ ವಲಯಗಳು, ಚಲನಾತ್ಮಕ ಘಟನೆಗಳಿಂದುಂಟಾಗಿವೆ ಅವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾರದ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವಿದೆ; ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಸಂಭವಿಸುವ ಹರಿವಿನ ಸ್ವಭಾವದ ಸಂಬಂಧವಾಗಿ ಅವು ವಿಭಿನ್ನ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ವಹನ ವಲಯ, ಆರ್ದ್ರ ಮುಂಭಾಗ, ಇವೇ ಆ ಮೂರು ವಲಯಗಳು.

ವಹನ ವಲಯದೊಳಗೆ, ಹರಿವಿನ ದಿಕ್ಕು ಯಾವುದೇ ಇದ್ದರೂ, ತೇವಾಂಶ ಪ್ರಧಾನತಃ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಊಹಿಸಿರುವ ಶೇಕಡಾ 100ಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಎಂದರೆ (ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 80 ರಷ್ಟು) ಸಂತೃಪ್ತತೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂತೃಪ್ತತೆಯ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ, ತೇವಾಂಶಕ್ಕೂ, ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಗೂ, ಸುಮಾರಾಗಿ ಒಂದು ರೇಖಾತ್ಮ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೆಂದು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಹನವಲಯದ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ವಹನತ್ವವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು, ಯಾವುದೇ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಗೆಯ ಮಣ್ಣಿನ ಬಗ್ಗೆ, ತೇವಾಂಶ ರೂಪ ಹಾಗೂ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕುರಿತು ಒಂದು ಸರಳ ನಿರೂಪಣೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ವಹನವಲಯದಲ್ಲೆಲ್ಲ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವ ತೇವಾಂಶದಂತೆಯೇ, ಚಾಲಕ ಶಕ್ತಿಯ ಇಳುಕಲಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಸಹ, ಈ ವಲಯದ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವುದು. ಈ ತತ್ವವನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ತಾಳೆನೋಡಿ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಮಾಡಿದೆ. ಇನ್ನೂ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ವಹನವಲಯದಲ್ಲೆಲ್ಲ ಏಕರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯಿರುವುದರಿಂದ, ಅಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಂತಸ್ಥ ಇಳುಕಲಿನ ಪ್ರಮಾಣವಿದ್ದು, ಅದರಿಂದ ಮುಂದಿನ ಪ್ರಗತಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುವುದು.

ಅನೇಕ ನೀರಾವರಿಗಳಲ್ಲಾಗುವಂತೆ ಮಣ್ಣಿನ ಹೊರಮೈ ಪದರ, ಕ್ಷುಬ್ಧಗೊಂಡಲ್ಲಿ, ಸಂತೃಪ್ತತೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಹರಿವನ್ನು ಒಳಗಿಳಿಯದಂತೆ ನಿರೋಧಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯು ಹೊರಮೈ ಪದರಿನ ಕೆಳಗಿನ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವಷ್ಟೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ಕೆಡುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಕಣಗಳು ಬೇರ್ಪಟ್ಟು, ಹೊರಮೈ ಮಣ್ಣಿನ ಬಿಗಿತ ಸಡಿಲವಾಗುವುದರಿಂದ, ಹರಿವನ್ನು ನಿರೋಧಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು

ಆರ್ದ್ರ ವಲಯದೊಳಗಿರುವ ತೇವಾಂಶ ಆರ್ದ್ರ ಮುಂಭಾಗವನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿದಂತೆ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಈ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ತೇವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ, ಆರ್ದ್ರ ವಲಯ ಇನ್ನೂ ಆಳವಾಗಿರುವುದು ಅಥವಾ ಆರ್ದ್ರವಲಯ ಶುಷ್ಕಮಣ್ಣಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮಣ್ಣನ್ನು ಆವರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವಾಹಕತ್ವ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ, ವಾಸ್ತವಿಕ ಒಳಹರಿವಿಗೆ ಮುಂಚೆ ನೀರಿನ ಸ್ಥಳಾಂತರ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಆರ್ದ್ರವಲಯಕ್ಕೂ ಮುಂದೆ, ತೇವಾಂಶ ಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಆರ್ದ್ರ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾದ ಶಕ್ತಿಯು ಸುಮಾರಾಗಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದೆಂದು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಆದಕಾರಣ, ದೊರೆಯುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಶಕ್ತಿಗೆ, ಚಾಲಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಇಳುಕಲಿನ ಪ್ರಮಾಣ, ಶುಷ್ಕ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇರುವುದಕ್ಕಿಂತ, ತೇವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಎಂದರೆ, ಕಡಿಮೆ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ಶುಷ್ಕ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಘಟಕ ಅಂತರಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿ ಕುಂದುವಂತಾಗಿ, ಇನ್ನೂ ತೆಳುವಾದ ಆರ್ದ್ರವಲಯ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಆರ್ದ್ರವಲಯದೊಳಗೆ ಸಂಭವಿಸುವ, ತೇವವಾಗುವ ದೃಗ್ಗೋಚರ ಘಟನೆ ಹರಿವು ಬಹಳ ಅಕ್ರಮವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅಧಿಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ

ಸಂಭವಿಸುವ ಈ ಹರಿವನ್ನು 'ಅತಿಕ್ರಮ ಹರಿ'ವೆಂದು ವರ್ಣಿಸಬಹುದು. ಈ ಅತಿಕ್ರಮ ಹರಿವು ಶುಷ್ಕ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೂ ಮುಂದಿರುವ ಅಥವಾ ಒದ್ದೆಯಾಗುವ ಮುಂಭಾಗ, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಲೋಮನಾಳ ಪ್ರದೇಶದ ಒಂದು ಅಂಚು. ಅದರ ಅತ್ಯಂತ ಮುಂಭಾಗ, ಮೂಲಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶಕ್ಕೆ ಸಮನಾದ ಸರಾಸರಿ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು. ಆದರೆ ನೆನೆಸುವ ಮುಂಭಾಗ ಪ್ರದೇಶದ ಹಿಂದೆ, ತದನಂತರದ ಪ್ರತಿ ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತ ವಿಭಾಗದ ತೇವಾಂಶ, ವಾಹಕ ರಂಧ್ರಗಳ ಶೇಕಡಾ ಸುಮಾರು 80 ರಷ್ಟು ತೇವವಾಗುವ ತನಕ, ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುವುದು. ಈ ಬದಲಾವಣೆಯ ಒಂದು ಪಾರ್ಶ್ವದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯೇ ಲೋಮನಾಳ ಪ್ರದೇಶದ ಅಂಚಿನ ಅಳತೆಯಾಗಿದೆ. ದೃಗ್ಗೋಚರ ಪರಿಶೀಲನೆಯಿಂದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಮಾಪಕ ಅಥವಾ ತೇವದ ಆಧಾರಾಂಶದಿಂದಾಗಲೀ ಆರ್ದ್ರಮುಂಭಾಗದ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ದಾಖಲು ಮಾಡಿಕೊಂಡಾಗ, ಲೋಮನಾಳ ಪ್ರದೇಶದ ಅಂಚಿನ ಮುಂಭಾಗವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆರ್ದ್ರ ಮುಂಭಾಗವೆಂದು ಹೇಳಲಾಗುವುದು.

ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿವಿನ ಮೂಲತತ್ವಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು V_y ಕೆಳಮುಖ ಚಲನೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನೂ, ಕೆಳಗಿನ ಸಮೀಕರಣದ ಮೂಲಕ ವಿವರಿಸಬಹುದು :

$$V_y = \frac{I_f}{ns} \qquad (9.14)$$

ಇಲ್ಲಿ I_f ಅಂತಿಮ ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣವಾಗಿದೆ, n ಮಣ್ಣಿನ ಒಟ್ಟು ರಂಧ್ರ ಸ್ಥಳವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು S ನೀರಾವರಿಯಾಗುವಾಗ ಸಂತೃಪ್ತತೆಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆ. ಆದ ಕಾರಣ, ಒಂದು ಗಂಟೆಗೆ 2 ಅಂಗುಲಗಳ ಅಂತಿಮ ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣ I_f ಇರುವ ಶೇಕಡಾ 38 ರಷ್ಟು ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯುಳ್ಳ ಮತ್ತು ಶೇಕಡಾ 22 ರಷ್ಟು ಸಂತೃಪ್ತತೆ ಇರುವ ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ನೀರಿನ ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣ ಗಂಟೆಗೆ ಶೇಕಡಾ 24 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟಾಗಿರುವುದು. ಅಂತೆಯೇ ಒಂದು ಗಂಟೆಗೆ $I_f = 0.5$ ಅಂಗುಲ, $n =$ ಶೇಕಡ 47 ರಷ್ಟು ಮತ್ತು $S =$ ಶೇಕಡ 24 ರಷ್ಟು ಇರುವ ಗೋಡು ಮಣ್ಣಿನ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಕೆಳಮುಖ ಚಲನೆ ಗಂಟೆಗೆ 4.5 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕೆಳಮುಖ ಚಲನೆಯ ಬಗ್ಗೆ, ಅಂತಿಮ ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣ I_f ನೀರಾವರಿ

ಮಾಡುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಸಂತೃಪ್ತತೆಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ (ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 80 ರಷ್ಟು) ಮಣ್ಣಿನ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಗೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ನೀರು ಮಣ್ಣನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ನಿರೋಧಿಸುವ ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನ ಪದರಿನಲ್ಲಿ ಹರಿದು, ಮಣ್ಣನ್ನು ಅಂಶತಃ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ, ಮಣ್ಣಿನ ಎಲ್ಲ ಕಡೆ ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಚಲನೆಯ ಗತಿಗಳೆರಡೂ ಕಾಲದ ವರ್ಗಮೂಲದೊಂದಿಗೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಒಳಹಾಯಿಕೆಯ ಪರಿಶೀಲನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ, ಹರಿವಿನ ಸಮಯಕ್ಕೂ, ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಕೆಳಗಿನ ಚಲನೆಯ ರೀತಿಗೂ, ಸಂಬಂಧವಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಒಳಹಾಯಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವು ಸ್ಥಿರವಾದಾಗ, ನೀರು ನಿರಾತಂಕವಾಗಿ ಕೆಳಮುಖ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವುದೆಂದು ಊಹಿಸಬಹುದು. ಹಾಗಿದ್ದರೂ, ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಆಗ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಕೆಳಗೆ, ಅಡ್ಡಿಪಡಿಸುವ ಪದರುಗಳಿಂದಾಗಿ ಹರಿವು ಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವುದಾಗಿ ಊಹಿಸಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ತರಗಳ ಪರಿಶೀಲನೆಯಿಂದ. ಇರುವ ಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು ಅಡ್ಡಿಪಡಿಸುವ ಪದರುಗಳ ಸ್ವಭಾವ ಕೂಡಲೆ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

9.8 ಅಸಮರೂಪದ 'ಅನಿಸೊಟ್ರಾಪಿಕ್' ಮಣ್ಣು

ಮಣ್ಣುಗಳು ಎಲ್ಲೋ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಒಂದೇ ತರಹ ಇರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅವು ಅಸಮರೂಪದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು 'ಅನಿಸೊಟ್ರಾಪಿಕ್' ಮಣ್ಣುಗಳಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಎಂದರೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಬಿಂದುವಿಗೆ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸಹ, ಒಂದು ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ಮೌಲ್ಯಕ್ಕೂ ಇನ್ನೊಂದು ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ಮೌಲ್ಯಕ್ಕೂ, ಮಧ್ಯೆ ವಿಭಿನ್ನತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಅಸಮತೆ ಇನ್ನೂ ವಿಪರೀತವಾಗಿರುವುದು. ಆಗಾಗ, ಒಂದು ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣಿನ ಸಮತಲ ಮಟ್ಟದ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ನೀರಿನ ಕೆಳಗೆ ಶೇಖರವಾದ ಕಣಗಳ ಪ್ರಧಾನ ಅಕ್ಷ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಸಮತಲಮಟ್ಟದತ್ತ ತಿರುಗಿಸುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯಿಂದಾಗಿ, ಲಂಬವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ಹತ್ತರಷ್ಟು ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಿಗಿಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ಪದರುಗಳಿರುವುದರಿಂದ, ಸಾಪೇಕ್ಷ ಲಂಬ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಇನ್ನೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವಾಗ, ಮಣ್ಣಿನ ಅಸಮರೂಪತೆ

ಯನ್ನು ಮತ್ತು 'ಅನಿಸೊಟ್ರಾಪಿಕ್' ಗುಣವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಅಲ್ಲಾಡಿಸದ ಲಂಬ ಮಧ್ಯಭಾಗವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಲಂಬ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಕಂಡುಬರಬಹುದು;ಹಾಗಿದ್ದರೂ, ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇದೇ ಮಣ್ಣು, ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನ ಪದರುಗಳೊಂದಿಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುವ ಕಾರಣ, ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಹೀರಬಹುದು. ಬಾವಿಗಳ ಮತ್ತು ಕಾಲುವೆಗಳ ಕಡೆಗೆ ನೀರಿನ ಹರಿವು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಸಮತಲ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಸಮತಲ ಮಟ್ಟದ ಹರಿವಿನ ಬಗ್ಗೆ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ, ಲಂಬ ಹರಿವಿನ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ.

ಅದೂ ಅಲ್ಲದೆ, ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಬಿಂದುವಿಗೆ ವಿಪರೀತ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಆಗಾಗ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಷ್ಟೆ ಅಲ್ಲ; ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ, ಬಿಂದು ಪರಿಶೀಲನೆಗಳೇ ಆಗಿರುವಂಥ, ಒಳಹಾಯಿಕೆಯ ಅಥವಾ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ಅಳತೆಗಳ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಮಣ್ಣಿನ ಒಂದು ಮಾದರಿ, ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಭಾಗವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಅಳತೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಂದ, ನೀರಾವರಿ ಉದ್ದೇಶಗಳ ಸಲುವಾಗಿ, ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಅಳತೆಯ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸಲಾರದ, ಬಹುಶಃ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸದಿರುವಂಥ ಕೆಲವೇ ಮಾದರಿಗಳ ಕೆಲವು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ನಿರ್ಧಾರಗಳಿಗಿಂತ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಇನ್ನೂ ಕಡಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ, ಇನ್ನಷ್ಟು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಇನ್ನೂ ಅಮೂಲ್ಯ.

9.9 ಸಮೀಕರಣಗಳ ಪರಿಮಿತಿಗಳು

ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳುಂಟಾಗುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಿಂದಾಗಿ, ವಾಸ್ತವಿಕ ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ನೀರುಬಸಿಯುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುವಲ್ಲಿ, ವಿಮರ್ಶನ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ವಿಚಕ್ಷಣೆ ಬೇಕು.

ಸಮೀಕರಣಗಳು ಸಮಂಜಸವಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ಆ ಸಮೀಕರಣಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿರುವ ಮೌಲ್ಯಗಳು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾದ ನಿರ್ಧಾರಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಬದಲು, ವಿಸ್ತೃತ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಗಳನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಇನ್ನೂ ವಾಸ್ತವಿಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸಂಶೋಧಕನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳು:

Bodaman, G. B. and E. A. Colman, "Moisture and Energy Conditions during Downward Entry of Water into Soils," Proc.Soil Sci. Am., Vol. 8, pp. 116–122, 1943.

Bondurant, James A., " Developing Furrow Infiltrometer, " Agr. Eng.,August 1957.

Brooks, R. H. and R. C. Reeve, "Measurement of Air and Water Permeability of Soils," Trans. Am. Soc. Agr. Eng., 1959.

Browning, G.M. and F.M. Milam, "The Lateral Movement of Water in Relatlon to Pasture Contour Furrows," Proc. Soil Sci. Am-, Vol. 5, pp 386–389, 1940.

Colman, E.A. and G.B Bodman "Moisture and Energy Conditions during Downward Entry of Water into Moist and Layered Soils," Proc. Soil Sci. Soc. Am., Vol. 9, pp. 3–11 1944.

Donnan, W.W. and J.E. Christiansen, "Ground Water Determinations," Western Construction News, Vol. 19, No. 11, pp. 77-79, 1944.

Duley, F.L. and C.E. Domingo, "Effect of Water Temperature on Rate of Infiltration," Proc. Soil Sci. Soc. Am., Vol. 8, pp. 129–134, 1943.

Edlefsen, N. E. and G.B. Bodman, "Field Measurements of Water Movement, through a Silt Loam Soil," J. Am.,Soc. Agron., Vol. 33, pp. 713–731, 1941.

Fletcher, Joel E., "Some Properties of Water Solutions that Influence Infiltration," Trans. Am. Geophysical Union, Vol. 30, No. 4, August 1949.

Hansen, Vaughn E., "Infiltration and Soil Water Movement During Irrigation," Soil Sci., Vol. 78, No. 2, February 1955.

Hendricks, David W., "Conductivity Variation on Anisotropic and Non-homogeneous Conducting Media Defined by Stream Function and Potential Function Relalionships Using a Varioble Resistance Electrical Analogue," Utah State University (Thesis) 1960.

Kirkham. Don, "Proposed Method of Field Measurement of Permeability of Soil below the Water Table," Proc. Soil Sci. Soc. Am., Vol. 10, pp. 55-68, 1945.

McCalla, T.M. "Factors Affecting the Percolation of Water Through a Layer of Loessial Soil," Proc. Soil Sci. Soc. Am., Vol. 9, pp. 12-16, 1944.

Merriam, John L., "Field Method of Approximating Soil Moisture for Irrigation," Trans, Am., Soc. Agr. Eng., Vol. 3, No. 1. Sp. Soil and Water Edition, pp 31-32, 1960.

Moore, Ross E., "Water Conduction from Shallow Water Tables," Hilgardia, Vol. 12, No. 6, pp. 383-426, 1939.

Moore, R.E. and Kenneth R. Goodwin, "Hydraulic Head Measurements in Soils with High Water Tables," Agr. Eng., Vol. 22, No. 7, pp. 263-364, 1941.

Nelson, W.R. and L.D. Baver, "Movement of Water through Soils in Relation to the Nature of the Pores," Proc. Soil Soc. Am., Vol, 5, pp. 69-76, 1940.

Pillsburry, A.F. and J.E. Christiansen, "Installing Ground Water Piezometres by Jetting for Drainage Investigations in Coachella Valley, California," Agr. Eng., Vol. 28, pp. 409-410, illus. (U.S. Regional Salinity Lab. 76) 1947.

Richards, L.A., "The Usefulness of Capillary Potential to

Soil–Moisture and Plant Investigators," J. Agr. Research Vol. 37, No. 12, pp. 719–741, 1940.

Richards, L A., "Concerning Permeability Units for Soils," Proc. Soil Sci. Soc. Am., Vol. 5, pp. 49-53, 1940.

Taylor, Sterling A., "How Water Moves in Soil," Farm and Home Sci., Vol. 18, No. 4, pp. 84–85, December 1957.

"The Use of Cylinder Infiltrometres to Determine the Intake Characteristics of Irrigated Soils," U.S.D.A.—A.R.S. and S.C.S., May 1956.

ಅಧ್ಯಾಯ-10

ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರುಗಳಲ್ಲಿ ಲವಣ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು

ಶುಷ್ಕವಲಯದ ಮಣ್ಣು ವಿಪರೀತ ಕರಗುವ ಲವಣ, ಕ್ಷಾರ ಮತ್ತು ಆಗಾಗ ಸಂಭವಿಸುವ ಅನಾವೃಷ್ಟಿಗಳಿಂದ, ಸತ್ವಹೀನವಾಗಿ ಬಂಜರು ಬಿದ್ದಿವೆ. ಚೌಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರ ಭೂಮಿಗಳು ಶುಷ್ಕವಲಯಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣವಾಗಿದ್ದರೂ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯಲ್ಲೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೆಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಚೌಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸಾಗುವಳಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿ ಮಾಡುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಈಗ ನೀರಾವರಿಯಾಗಿರುವ ಫಲವತ್ತಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಿತಿಮೀರಿ ಲವಣಗಳುಂಟಾಗದಂತೆ ತಡೆಯುವಿಕೆಗಳು ಶುಷ್ಕವಲಯಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಧಾನ ಕಾರ್ಯಗಳಾಗಿವೆ.

ಚೌಳು ಮಣ್ಣುಗಳು ಮಿತಿಮೀರಿ ಕರಗುವಂಥ ಲವಣಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣು ದ್ರಾವಣ ಹೆಚ್ಚು ಸಾರೀಕೃತವಾಗಿ, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಯುಂಟಾಗುವುದಲ್ಲದೆ ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ಪಾದನಾಶಕ್ತಿ ಕುಂದುತ್ತದೆ. ಅತ್ಯಧಿಕ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಕರಗುವಂಥ ಲವಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಆಗಲಿ ಅಥವಾ ಅವುಗಳ ರಹಿತವಾಗಿಯಾಗಲಿ, ವಿನಿಮಯಸಾಧ್ಯ ಸೋಡಿಯಮ್ ಉಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳು ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

10.1 ವಾಯುಗುಣ ಮತ್ತು ಚೌಳತ್ವ

ಶುಷ್ಕವಲಯದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ, ಅಧಿಕ ಮೊತ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಕರಗುವಂಥ ಲವಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆರ್ದ್ರವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆಯಾಗಿ, ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ನೀರು ಜಿನುಗಿಹೋಗಿ ಕರಗುವಂಥ ಖನಿಜ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹಳ್ಳ, ನದಿ ಮತ್ತು ಸಾಗರಗಳಿಗೆ ಕೊಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಶುಷ್ಕವಲಯದಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಳೆಯಾಗುವುದರಿಂದ, ಮಳೆ ನೀರು ಒಂದು ಸಲವೂ ಉಕ್ಕಿ

ಲ್ಲದ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಆಳಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಶುಷ್ಕವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮಳೆಯಿಂದ ಜಿನುಗಿಹೋಗುವ ನೀರಿನ ಆಳ ಸುಮಾರು 1 ಅಡಿಯಿಂದ 4 ಅಡಿಯುವರೆಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವಭಾವ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಬಿದ್ದ ಮಳೆಯ ಆಳ ಹಾಗೂ ಕಾಲವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಬೀಳುವ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮಳೆ ಎಂದರೆ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಹಿಮ ಕರಗುವುದರಿಂದ ಇಲ್ಲವೇ ಶೀತ ಋತುವಿನ ಮಳೆಯಾಗಿರಬಹುದು. ಶುಷ್ಕವಲಯದ ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ನೀರು ಸೋಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗದಿರುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಅತ್ಯಧಿಕ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ, ಅಪಾಯಕರವಾದ ಕರಗುವಂಥ ಲವಣಗಳು, ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಒಳಗೆ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರು ಹರಿಯದಿರುವುದೇ ಚೌಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಮೂಲ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

10.2 ಕರಗುವ ಲವಣಗಳ ಮೂಲ ಮತ್ತು ಸಂಗ್ರಹ

ಹವೆಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಒಡ್ಡಿರುವ ಬಂಡೆಗಳು ಶಿಥಿಲವಾಗುವುದರಿಂದ, ಖನಿಜ ಮಣ್ಣುಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಯಾವ ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣುಗಳು ರಚಿತವಾಗಿರುವುವೋ ಆ ಬಂಡೆಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಘಟಕಗಳಿಗೂ ಲವಣ ಸಂಗ್ರಹಕ್ಕೂ ಬಹಳ ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ಲವಣಗಳುಳ್ಳ ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ನಿರ್ಮಾಣಗೊಂಡ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಲವಣಗಳು ಅಧಿಕಾಂಶದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

ಬೇಸಾಯಮಾಡುವ ಮುನ್ನ ಅಧಿಕ ಲವಣಗಳಿಲ್ಲದಿದ್ದ ಶುಷ್ಕಹವಾಗುಣದಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ, ಅಧಿಕಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಲವಣ ಸಂಯುಕ್ತ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ, ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಅವು ಏನನ್ನೂ ಬೆಳೆಯದ ಬಂಜರು ಭೂಮಿಗಳಾಗಿಬಿಟ್ಟವೆ. ಉಪ್ಪನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಬಂಡೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸೋಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಲವಣವಿರುತ್ತದೆ.

ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಲವಣಾಂಶ ಕೊಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರಾವರಿ ನೀರುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಒಂದು ಎಕರೆ ಅಡಿಗೆ $\frac{1}{40}$ ರಿಂದ 5 ಟನ್ನುಗಳವರೆಗೆ ಲವಣ ಇರುತ್ತದೆ. ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವ ಕೆಲವು ಕೃಷಿಕರು, ಒಂದು ಋತುವಿನಲ್ಲಿ 2 ಅಡಿಗಳ ಆಳದಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಇತರರು, ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲಗಳು ದೀರ್ಘವಾಗಿ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣವಾಗಿದ್ದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ 5 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ. ಬಸಿನೀರುಕಾಲುವೆಗಳ ಏರ್ಪಾಡಿರದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನಿಂದ ಒಂದು

ಎಕರೆಗೆ ಪ್ರತಿವರ್ಷ 1 ರಿಂದ 10 ಅಥವಾ ಅಧಿಕ ಟನ್ನುಗಳಷ್ಟು ಲವಣ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

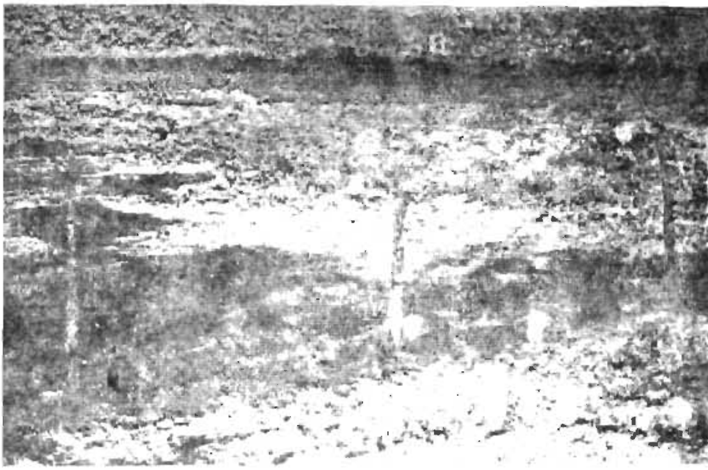
ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಲವಣವನ್ನು [illegible] ತೆಗೆದು ಹಾಕುವ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ, ನೀರನ್ನು ಬೇರುವಲಯದ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಆದರೆ ನೀರಾವರಿ ನೀರು ತಂದ ಲವಣಾಂಶಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಲವಣಾಂಶವನ್ನು ಹೊರಗೆ ಹಾಕುವಂತಾದರೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಲವಣ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ. ಲವಣ ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ಏರಿಕೆಯಾಗುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವವರು ನೀರಾವರಿ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಕೊಟ್ಟು ಕೊಂಡು ತಂದಷ್ಟೇ ಲವಣವನ್ನು ಹೊರಗೆ ಒಯ್ಯುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ಅನೇಕ ಎಕರೆಗಳಿಗೆ ಹಾಯಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಕೆಲವೇ ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಆಳ ಮಣ್ಣು ನೆನೆಯುತ್ತದೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ತೀರ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಬೇರುವಲಯ ಮಣ್ಣುಗಳಿಂದ ಲವಣ ತೊಳೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದನ್ನು ಅದು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ನಿರೋಧಿಸುತ್ತದೆ. ಆಳವಿಲ್ಲದ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಲವಣಯುತ ಭೂಅಂತರ್ಜಲವು ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಹರಿಯುವುದರಿಂದ, ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಲವಣವು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ಕರಗುವ ಲವಣಗಳು, ಮಿತಿಮೀರಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುದರಿಂದ, ಬಂಜರುಬಿದ್ದ ಭೂಮಿಗಳನ್ನು 10.1 ಮತ್ತು 10.2ನೆಯ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

10.3 ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಗೂ ವಾಹಕತ್ವಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧ

ಮಣ್ಣು ನೀರುಗಳ ಅಥವಾ ನೀರಾವರಿ ನೀರುಗಳ ಲವಣಾಂಶವನ್ನು, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಮೂರು ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಬಹುದು: ಒಂದು ದಶ ಲಕ್ಷಕ್ಕೆ ಅಂಶಗಳು (ppm), ಒಂದು ಲೀಟರಿಗೆ ಮಿಲ್ಲಿ ಈಕ್ವಿಲೆಂಟ್ಸ್ (ME/L) ಅಥವಾ ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿಗೆ ಮೈಕ್ರೋಮ್ಹ್ಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಲಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕತ್ವ ($EC \times 10^6$). ವಾಹಕತ್ವದ ಮೂಲಕ ಸೂಚಿಸುವುದು ಸರಳವಾಗಿರುವುದು; ಏಕೆಂದರೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಾಗಿಸಬಹುದಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕತ್ವ ಮಾಪಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಾಗಲಿ ಅದನ್ನು ಕಂ

ಲಭವಾಗಿ ಅಳೆಯಬಹುದು. • ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ವಾಹಕತ್ವದ ಮಧ್ಯೆ ಪರಸ್ಪರ ುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು 10.3ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 10.1. ಉಬ್ಬುದಲ್ಲಿ ಡೆಲ್ಪುದ ಹತ್ತಿರ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೂರಿಕೊಂಡು ಹೋಗದೆ, ಲವಣ ಭೂಮಿಗಳ ಮೇಲೆ ಹೊರಮೈಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿ, ಬೆಳೆಯಾಗದಂತೆ ಮಾಡಿದೆ. (ಅಗ್ರಿಕಲ್ಚರಲ್ ಎಕ್ಸ್‌ಪಿರಿಮೆಂಟಲ್ ಸ್ಟೇಷನ್ ಬುಲ್ಲೆಟಿನ್. 335)

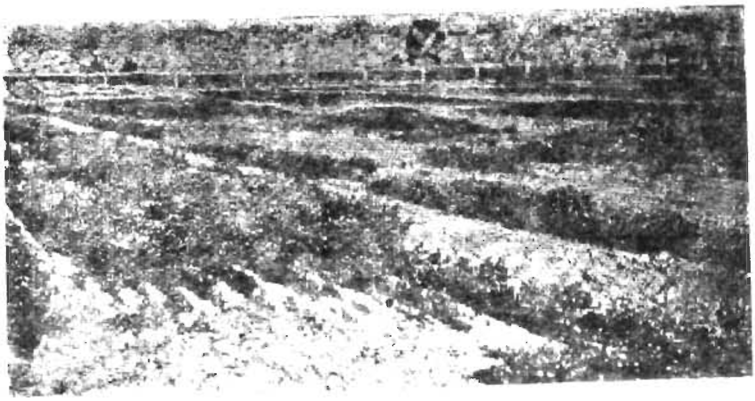
10.4 ಕೆಲವು ಮೂಲಪದಗಳು

ಚೌಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರಭೂಮಿಗಳ ಸುಧಾರಣೆ ಹಾಗೂ ಪಿಂಗಡಣೆ ಎಂಬ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್ ರೀಜನಲ್ ಸಲೈನಿಟಿ ಲ್ಯಾಬೊರೆಟರಿಯವರು ಅರವತ್ತು ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳ ಶಬ್ದಕೋಶವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ವಿಪರೀತ ಕರಗುವ ಲವಣಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ವಿನಿಮಯಸಾಧ್ಯ ಸೋಡಿಯಮ್ ಉಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವಲ್ಲಿ, ಅತ್ಯಂತ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಹನ್ನೆರಡು ಪದಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ:

ಕ್ಷಾರಮಣ್ಣು : ಕರಗುವ ಲವಣಗಳನ್ನು ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿರುವ ಅಥವಾ ಹೊಂದದಿರುವ ವಿನಿಮಯಸಾಧ್ಯ ಸೋಡಿಯಮ್ ಇರುವ, ಅತ್ಯಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣ ಸಂತೃಪ್ತತೆಯನ್ನುಳ್ಳ ಮಣ್ಣು.

ಕ್ಷಾರೀಯ: ಎಲ್ಲಿ pH 7 ಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದೋ ಅಲ್ಲಿ 'ಮೂಲ' ಎಂಬ ಪದ ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದ. ಜಲ

ಜನಕ ಅಯಾನ್ ಸಾರೀಕರಣದ ವ್ಯುತ್ಕ್ರಮಣ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಲಘುಗಣಕ pHಆಗಿದೆ. pH7 ತಟಸ್ಥ.



ಚಿತ್ರ 10.2: ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯದಲ್ಲಿ ಇಂಪೀರಿಯಲ್ ವ್ಯಾಲಿ, ಮೆಲೊಲ್ಯಾಂಡ್ ಸ್ಟೇಷನ್ ಚೌಳು ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಪಂಜಾಬ್ ಫ್ಲ್ಯಾಕ್ಸ್ ಬೆಳೆಯುದಿರುವಿಕೆ (ಯು. ಎಸ್. ಡಿ. ಪಿ. ಎ. ಪಿ. ಐ. ಆರ್. 707)

ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕತ್ವ: ವಿದ್ಯುತ್ ನಿರೋಧಕತ್ವದ ವಿಪರ್ಯಯ. ನಿರೋಧಕತ್ವ ಎಂದರೆ ಒಂದು ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ವಾಹಕತ್ವದ 'ಓಮ್ಸ್' ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧದ ಮಾನಗಳ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ. ಆದುದರಿಂದ, ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕತ್ವವನ್ನು ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಓಮ್ಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿಗೆ mhosಗಳಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು. ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕತ್ವ ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರತಿರೋಧ ಶಕ್ತಿ ಎಂಬ ಪದಗಳಿಗೆ ಒಂದೇ ಅರ್ಥ.

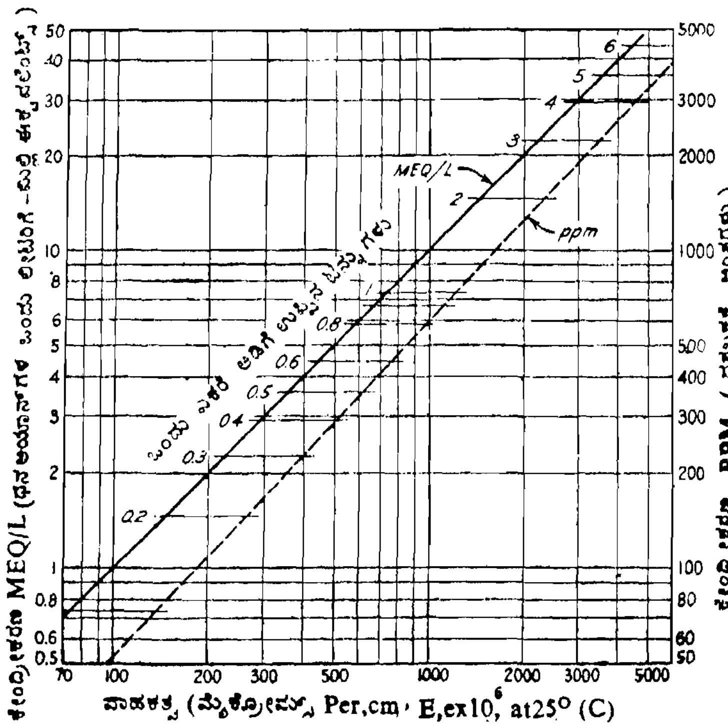
ಸಮಾನ ತೂಕ: (ಅಥವಾ ಜಲಜನಕದೊಂದಿಗೆ ತೂಕವನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸುವಿಕೆ) ಇದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಅಥವಾ ಬೀಜಾಂಕರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಸೂತ್ರಕ್ಕನುಸಾರವಾದ ತೂಕವನ್ನು ಅದರ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಭಾಗಿಸುವುದರಿಂದ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ:

$$Na^{+} = \frac{23}{1} = 23 \qquad Ca^{++} = \frac{40}{2} = 20$$

$$Cl- = \frac{35.5}{1} = 05.5 \qquad SO_4 = \frac{96}{2} = 48$$

ವಿನಿಮಯ ಸಾಧ್ಯ ಸೋಡಿಯಂ ಶೇಕಡಾ: ಸೋಡಿಯಂ ಸಹಿತ, ಮಣ್ಣಿನ ವಿನಿಮಯ ಸಾಧ್ಯ ಸಂಕೀರ್ಣದ ಸಂತೃಪ್ತತೆಯ ಪ್ರಮಾಣದ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ:



ಚಿತ್ರ 10.3: ವಾಹಕತ್ವಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ನೀರಾವರಿ ನೀರುಗಳಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕರಣ ಅಥವಾ ಸಾರೀಕರಣ

Esp =

$$\frac{\text{ವಿನಿಮಯಸಾಧ್ಯ ಸೋಡಿಯಂ (100 ಗ್ರಾಂ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸಹಸ್ರಾಂಶ ಸಮಾನ)}}{\text{ಧನ ಅಯಾನ್-ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (100 ಗ್ರಾಂ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸಹಸ್ರಾಂಶ ಸಮಾನ)}} \times 100$$

ಕೋಷ್ಟಕ-10.1
ಚೌಳು, ಚೌಳುಕ್ಷಾರ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು

ಲವಣಸ್ಥಿತಿ	ಸಾಮಾನ್ಯಪದ	ಲವಣಸೂಚಿ	ಸೋಡಿಯಮ್ ಸೂಚಿ	ಜಲಜನಕಅಯಾನ್[1] ಸೂಚಿ	ಸಾಗುವಳಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿ ಮಾಡುವಿಕೆ
		ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿಗೆ ಸಹಸ್ರ mhos ಗಳಲ್ಲಿ ಸಂತೃಪ್ತ ಸಾರದ ವಾಹಕತ್ವ	ವಿನಿಮಯ ಸಾಧ್ಯ ಸೋಡಿಯಮ್ ಶೇಕಡಾ	pH	
ಚೌಳು	ಬಿಳಿಕ್ಷಾರ	> 4	> 15	$\leqq 8.5$	ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ.
ಚೌಳುಕ್ಷಾರ		> 4	> 15	ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸುಮಾರು 8.5	ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಅಗತ್ಯ ಮತ್ತು ಸಾಧ್ಯ, ಆದರೆ ಲವಣಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಿದಂತೆ, ಸೋಡಿಯಮ್ ತೆಗೆದುಹಾಕಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಚದುರಿಹೋಗುವುದನ್ನು ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಕುಂದುವುದನ್ನು ತಡೆಯಬೇಕು

ಕ್ಷಾರ(ಸೋಡಿಯಂ)ಮಣ್ಣು	ಕಪ್ಪುಕ್ಷಾರ[2]	<4	> 15	ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 8.5–10.0ವರೆಗೆ	ಸೋಡಿಯಮ್ ಇರುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣು ಚದುರಿಹೋಗುವುದರಿಂದಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಸೋಡಿಯಮ್‌ನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕಿ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ನೀರು ಸೋರಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು

[1] 7.0 ಯಷ್ಟು ತಟಸ್ಥವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, 7.0ಗಿಂತ ಕಡಮೆ pH ಮೌಲ್ಯಗಳು, ಆಮ್ಲ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿ ಶುಷ್ಕವಲ್ಲದವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವುದು; pH ಹೆಚ್ಚು ಇದ್ದಂತೆಲ್ಲ, ಜಲಜನಕ ಅಯಾನ್‌ಗಳ ಸಾರೀಕರಣ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತ ಇರುವುದು. ಏಕೆಂದರೆ pH ಜಲಜನಕ ಸಾರೀಕರಣದ ವ್ಯುತ್ಕ್ರಮಣ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಲಘುಗುಣಕ ಆಗಿರುವುದು.

[2] ಜೈವಿಕ ಪದಾರ್ಥವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕ್ಷಾರಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಮೇಲೆ ಕಪ್ಪು ಹೆಪ್ಪುಕಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಆದಕಾರಣ ಕಡಮೆ ಜೈವಿಕ ಪದಾರ್ಥವಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸಂದರ್ಭವಲ್ಲಿ ತಪ್ಪು ಅಭಿಪ್ರಾಯವಾಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ.

ಚೌಳಿಲ್ಲದ ಕ್ಷಾರಮಣ್ಣು[1] **:** ಈ ಮಣ್ಣಿಗೆ, ವಿನಿಮಯಸಾಧ್ಯ ಸೋಡಿಯಂ ಶೇಕಡಾ 15ಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ ಮತ್ತು ಸಂತೃಪ್ತ ಸಾರದ ವಾಹಕತ್ವ (25^0 Cನಲ್ಲಿ) ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿಗೆ 4 ಸಹಸ್ರ mhos ಗಿಂತ ಕಡಮೆ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ pH ಮೌಲ್ಯಗಳು 8.5 ರಿಂದ 10ರ ವರೆಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

ಚೌಳು ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣು : ಈ ಮಣ್ಣಿನ ಸಂತೃಪ್ತ ಸಾರದ ವಾಹಕತ್ವ (25^0Cನಲ್ಲಿ) ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿಗೆ 4 ಸಹಸ್ರ mhos ಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಮತ್ತು ವಿನಿಮಯಸಾಧ್ಯ ಸೋಡಿಯಂ ಶೇಕಡಾ 15 ಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ. ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಸರಿನ pH ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 8.5ಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಚೌಳುಮಣ್ಣು : ಈ ಮಣ್ಣಿನ ಸಂತೃಪ್ತ ಸಾರದ ವಾಹಕತ್ವ (25^0 Cನಲ್ಲಿ) ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿಗೆ 4 ಸಹಸ್ರ mhos ಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಮತ್ತು ವಿನಿಮಯಸಾಧ್ಯ ಸೋಡಿಯಂ ಶೇಕಡಾ 15ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ. ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಸರಿನ pH ಸಾಮಾನ್ಯ 8.5ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುವುದು.

ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ pH: ಜಲಜನಕ ಅಯಾನಿನ ಪರಿಮಾಣಸೂಚಕ ಸಾರೀಕರಣದ ಅಳತೆಯೇ ಪ್ರಮಾಣ ಮಣ್ಣುಗಳ ಆಮ್ಲತೆಯ ಅಥವಾ ಕ್ಷಾರತೆಯ ಸೂಚಿಯಾಗಿ ಅದನ್ನು ಬಹಳ ಕಾಲದಿಂದ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ 7.5 ರಿಂದ 8.0ವರೆಗಿನ pH ಮೌಲ್ಯ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಗ್ನಿಸಿಯಮ್ ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್‌ಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು 8.5 ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ pH ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿನಿಮಯ ಸಾಧ್ಯ ಸೋಡಿಯಮ್ ಇರುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ಪದಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಭಾಷೆಗಳು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಿವೆ. ಚೌಳುಕ್ಷಾರ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರಮಣ್ಣುಗಳ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಸಾರಾಂಶವನ್ನು 10.1ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

ಚೌಳುಮಣ್ಣುಗಳು: ಚೌಳುಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂತೃಪ್ತ ಸಾರದ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕತ್ವ ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿಗೆ 4 ಸಹಸ್ರ mhos ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತು ವಿನಿಮಯ ಸಾಧ್ಯ 'ಸೋಡಿಯಂ' ಶೇಕಡಾ 15ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣುಗಳು, ಹಿಲ್‌ಗಾರ್ಡ್ ಅವರ 'ಬಿಳಿಕ್ಷಾರ' ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು

---

[1] ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ 'ಕ್ಷಾರ' ಮಣ್ಣು ಎಂದು ಮಾತ್ರ ಇದೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ 'ಕ್ಷಾರ' ಎಂಬುದರ ಬದಲು ಹೆಸರಿನ ಸ್ಪಷ್ಟತೆಯ ಬಗ್ಗೆ 'ಸೋಡಿಯಮ್ ಯುಕ್ತ ಮಣ್ಣು' ಎಂದು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ

ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ಬಸಿನೀರು ಕಾಲುವೆಗಳ ಏರ್ಪಾಡುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ಲವಣಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣುಗಳಿಂದ ತೆಗೆದುಹಾಕಿದಾಗ, ಮಣ್ಣುಗಳು ಚೌಳಿನ ಅಂಶ ಇಲ್ಲದಂತಾಗಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತವೆ.

ನೀರಾವರಿ ನೀರು ಹಾಯಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಅಥವಾ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮೇಲ್ಮುಖ ಹರಿಯುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ಇವೆರಡು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಅನುಸರಿಸುವುದರಿಂದ ಸಾಧಾರಣ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಚೌಳು ಭೂಮಿಗಳಾಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವದ ಸಾರೀಕರಣವನ್ನು ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಲವಣಗಳ ಬಗೆ ಮತ್ತು ಮೊತ್ತಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ಚೌಳುಮಣ್ಣುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಸೋಡಿಯಮ್‌ದಲ್ಲಿ, ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಂಶ ಕರಗುವ ಧನ ಅಯಾನ್‌ಗಳು ಎಲ್ಲೋ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಇರುವ ಸಂದರ್ಭವಿರುವ ಕಾರಣ, ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣು ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಮ್ ಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಮೊತ್ತಗಳು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದಬಹುದು. ಕರಗುವ ವಿನಿಮಯಸಾಧ್ಯ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಂಥ ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ; ಆದರೆ ಆಗಾಗ ಅತ್ಯಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಹ ಕಂಡುಬರುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಮುಖ್ಯ ಋಣಅಯಾನ್‌ಗಳು, 'ಕ್ಲೋರೈಡ್' 'ಸಲ್ಫೇಟ್' ಮತ್ತು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ 'ನೈಟ್ರೇಟ್'ಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಮೊತ್ತಗಳಲ್ಲಿ 'ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟ್'ಗಳೂ ಸಹ ಇರಬಹುದು; ಆದರೆ pH 8.5 ಅಥವಾ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುವ ಕಾರಣ, ಕರಗುವ 'ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್'ಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಸುಲಭವಾಗಿ ಕರಗುವ ಲವಣಗಳ ಜೊತೆಗೆ, ಚೌಳುಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, 'ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್' (ಜಿಪ್ಸಮ್) ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು 'ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಮ್ ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್'ಗಳಂಥ ಕರಗದ ಲವಣಗಳೂ ಇರಬಹುದು.

ಅಧಿಕಾಂಶ ಲವಣಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ವಿನಿಮಯಸಾಧ್ಯಸೋಡಿಯಮ್ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರದಿರುವುದರಿಂದ, ಕೆಲವು ಚೌಳುಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿಲ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿ ಬೊಂತೆಗಟ್ಟಿಕೊಂಡು ನೀರು ಮತ್ತು ಗಾಳಿ ತೂರಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲ ರಚನೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೂ ಕೆಲವು ಚೌಳುಮಣ್ಣುಗಳು ಬಹಳ ಕಡಮೆ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯುಳ್ಳವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಚೌಳು ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳು: ಸಂತೃಪ್ತ ಸಾರದ ವಾಹಕತ್ವ ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿಗೆ, 4 ಸಹಸ್ರ mhos ಗಳಿಗಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವಂಥ ಮತ್ತು ವಿನಿಮಯಸಾಧ್ಯ ಸೋಡಿಯಮ್ ಶೇಕಡಾ 15 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇರುವಂಥ, ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಚೌಳು ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಅಧಿಕಾಂಶ ಲವಣಗಳಿರುವತನಕ, ಈ ಮಣ್ಣುಗಳ ತೋರಿಕೆ ಮತ್ತು ಗುಣಗಳು, ಚೌಳು ಮಣ್ಣುಗಳ ತೋರಿಕೆ ಮತ್ತು ಗುಣಗಳಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಅಧಿಕಾಂಶ ಲವಣಗಳಿರುವ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ pH ಮೌಲ್ಯ ಎಲ್ಲೋ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ 8.5ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಲ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಜೊಂತೆಗಟ್ಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಅಧಿಕಾಂಶ ಕರಗುವ ಲವಣಗಳನ್ನು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ನೀರು ಹರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಳಗೆ ಸೋಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ (ಜಿಪ್ಸಮ್ ಉಪಯೋಗರಹಿತ) ಈ ಮಣ್ಣುಗಳ ಗುಣ, ಬಹಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಬಹುದು ಮತ್ತು ಚೌಳಿಲ್ಲದ ಕ್ಷಾರಮಣ್ಣುಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನೇ ಹೋಲಬಹುದು. ಮಣ್ಣು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಲವಣ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಿದಂತೆ ವಿನಿಮಯ ಸಂಕೀರ್ಣ ಸೋಡಿಯಮಿನ ಒಂದಿಷ್ಟು ಭಾಗ ಸೋಡಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದು, ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗಿ 'ಸೋಡಿಯಮ್ ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್' ಆಗಬಹುದು. ಆಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಮಣ್ಣು ಪ್ರಬಲವಾಗಿ ಕ್ಷಾರೀಯವಾಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ (pH 8.5ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು). ಕಲಿಲ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಚದುರಿಹೋಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ, ನೀರು ಸೋಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗಲು ಮತ್ತು ಉಳಲು ಅನಾನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಕರಗುವ ಲವಣಗಳು ಮತ್ತೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ, pH ಮೌಲ್ಯ ಕಡಮೆಯಾಗಬಹುದಾದರೂ, ಕಲಿಲ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಪುನಃ ಜೊಂತೆಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವಂತಾದರೂ ಬೇರುವಲಯದಿಂದ ಅಧಿಕಾಂಶ ಲವಣಗಳು ಮತ್ತು ವಿನಿಮಯ ಸಾಧ್ಯ ಸೋಡಿಯಮ್ಮನ್ನು ತೆಗೆದ ಹಾಕದ ತನಕ ಚೌಳುಕ್ಷಾರಮಣ್ಣುಗಳ ಸಮಸ್ಯೆಯು ಬಗೆಹರಿಯದೆ ಹಾಗೆಯೆ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ.

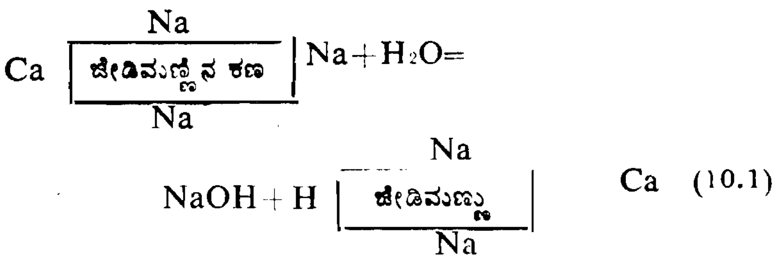
ಕ್ಷಾರಮಣ್ಣುಗಳು: ಮಣ್ಣುಗಳ ವಿನಿಮಯಸಾಧ್ಯಸೋಡಿಯಮ್ ಶೇಕಡಾ 15ಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸಂತೃಪ್ತ ಸಾರದ ವಾಹಕತ್ವ, ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿಗೆ, 4 ಸಹಸ್ರ mhos ಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುವಲ್ಲಿ, pH ಮೌಲ್ಯಗಳು, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 8.5ರಿಂದ 10ರ ವರೆಗೆ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಆ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳು ಹಿಲ್‌ಗಾರ್ಡ್ ವರ್ಣಿಸಿರುವಂಥ 'ಕಪ್ಪುಕ್ಷಾರ' ಮಣ್ಣುಗಳಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಅರೆಶುಷ್ಕ ಮತ್ತು ಶುಷ್ಕವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಾಗ ಅವು ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂಥ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು 'ಸ್ಲಿಕ್‌ಸ್ಪಾಟ್ಸ್' ಎಂದು ಕರೆಯು

ತ್ತಾರೆ. 'ಜಿಪ್ಸಮ್' ಅಥವಾ ಕರಗುವಂಥ ಇತರ 'ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್' ಮೂಲ ಇರುವುದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಲವಣಯುತ ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರು ಹರಿಸಿ, ಬಸಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ, ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳು ಏರ್ಪಡುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಅಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳಿಂದ ಅಧಿಕಾಂಶ ಲವಣವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದರೆ, ವಿನಿಮಯಸಾಧ್ಯ 'ಸೋಡಿಯಮ್' ಏರ್ಪಡಲು ಅವಕಾಶವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ 'ಸೋಡಿಯಮ್ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್' ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಜೈವಿಕ ಪದಾರ್ಥ, ಹೆಚ್ಚು ಚದರಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ, ಮಣ್ಣು ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಪದಾರ್ಥ ಗಣನೀಯವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಕಪ್ಪಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಅದನ್ನು 'ಕಪ್ಪುಕ್ಷಾರ' ಭೂಮಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಅಂಶತಃ 'ಸೋಡಿಯಮ್' ಸಂತೃಪ್ತತೆಯನ್ನುಳ್ಳ ಜೇಡಿಮಣ್ಣು, ಬೊಂತೆ ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಲವಣಗಳಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಬಹಳ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಕೆಳಗೆ ತೂರಿಕೊಂಡು ಹೋಗಿ ಇನ್ನೂ ಆಳದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಹೊರಮೈ ಕೆಲವು ಅಂಗುಲಗಳತನಕ ಒರಟು ಸ್ವರೂಪವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದ್ದು ಹುಡಿಹುಡಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಜೇಡಿಮಣ್ಣು ದಪ್ಪ ಪದರುಕಟ್ಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕ್ಷಾರಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಿನಿಮಯಸಾಧ್ಯಸೋಡಿಯಮ್ ಪ್ರಮಾಣದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಅವುಗಳ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ವಿನಿಮಯಸಾಧ್ಯ ಸೋಡಿಯಮ್ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ, ಮಣ್ಣು ಹೆಚ್ಚು ಚದರಿಹೋಗುವಂತಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರ pH ಮೌಲ್ಯ 10ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಕ್ಷಾರಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ, ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಕರಗುವ ಲವಣಗಳು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದ್ದರೂ ಸಾಧಾರಣ ಲವಣ ಮಿಶ್ರಿತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಘಟಕಾಂಶಗಳಿಗಿಂತ ವಿಭಿನ್ನರೀತಿಯ ಘಟಕಾಂಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅದರ ರಚನೆಯೇ ಬೇರೆ. ಅದರಲ್ಲಿರುವ 'ಋಣಅಯಾನ್' ಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ 'ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಸಲ್ಫೇಟ್' ಮತ್ತು 'ಬೈಕಾರ್ಬೋನೇಟ್' ಇರುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ಸಾಧಾರಣ ರೀತಿಯ 'ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್' ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಉನ್ನತ pH ಮೌಲ್ಯಗಳ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸಾಧಾರಣ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವಾಗ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಂದ್ರವೀಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕ್ಷಾರಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಈ 'ಧನಅಯಾನ್' ಗಳ ಕುರುಹು ಮಾತ್ರ ಕಂಡುಬಂದು, ಅದರಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಮ್ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಕ್ಷಾರಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ವಿನಿಮಯಸಾಧ್ಯ ಮತ್ತು ಕರಗುವ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್, ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ.

10.5 ಲವಣಯುಕ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ

'ಸೋಡಿಯಮ್' (Na) ಮತ್ತು ಜಲಜನಕ (H) 'ಅಯಾನ್‌ಗಳ' ಸಂಬಂಧ ಸೂತ್ರರೂಪದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ:



'ಸೋಡಿಯಮ್' ಮತ್ತು 'ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್' ಅಯಾನ್‌ಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಒಂದು ಕಣ, ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೀಯ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜಲಜನಕದ ಒಂದು ಅಯಾನ್ ಬದಲು 'ಸೋಡಿಯಮ್ ಅಯಾನ್' ನೀರಿನ ಒಂದು ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಕಣದೊಡನೆ 'ಸೋಡಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್' (NaOH) ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಇದ್ದರೆ, ಅದು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಕೂಡಲೆ ಸೇರಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗಿ 'ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್' (H_2C_3O) ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೂ 'ಸೋಡಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್' (NaOH) 'ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್' (H_2CO_3) ಸಂಗಡ ಕೂಡಲೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ, 'ಸೋಡಿಯಮ್ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್' (Na_2CO_3) ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ.

$$H_2CO_3 + 2NaOH = Na_2CO_3 + 2H_2O \qquad (10.2)$$

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತೃತವಾಗಿ ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಸೋಡಿಯಮ್ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಕ್ರಮೇಣ ತೆಗೆದುಹಾಕಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿದ್ದ 'ಸೋಡಿಯಮ್ ಅಯಾನ್'ಗಳ ಜಾಗದಲ್ಲಿ 'ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅಯಾನ್'ಗಳು ಇರುತ್ತವೆ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅಯಾನ್‌ಗಳು (ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅಯಾನ್ ಸಾರೀಕರಣದ ವಿಪರ್ಯಯ ಸೂಚಿಯಾಗಿರುವ pH) pH ಕಡಮೆಯಾಗಿರುವಿಕೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

ಹಿ

ಅರಿಶಿಷ್ಟ 'ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್' ($CaCO_3$) ಅಥವಾ ಜಿಪ್ಸಮ್ ಮಣ್ಣು ಅವು ಸಂಭಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ 'ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್' ಮಣ್ಣು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಕರಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ

ಈ ದೊರೆಯುವ 'ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್' ಸಾಧಾರಣ ಮಣ್ಣನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಬಗ್ಗೆ ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವಾಗ 'ಸೋಡಿಯಮ್'ಗೆ ಅದಲು ಬದಲು ಮಾಡಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

$$Ca\left|\overset{Na}{\underset{Na}{\boxed{\text{ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಕಣ}}}}\right|\frac{Na}{Na} + CaCO_3 =$$

$$Na_2CO_3 + Ca\left|\overset{Na}{\underset{Na}{\boxed{\text{ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಕಣ}}}}\right| Ca \qquad (10.3)$$

ಇತರ ಅಯಾನ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸೋಡಿಯಮ್ ವಿನಿಮಯಮಾಡುವಂತಾಗಲು ರಾಸಾಯನ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕಾದಾಗ, ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು:

ಜಿಪ್ಸಮ್ ($CaSO_4, 2H_2O$)
ಮಣ್ಣಿನ ಗಂಧಕ (S)
ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ (H_2SO_4)
ಸಾರೀಕೃತ ಸುಣ್ಣ ಗಂಧಕ ದ್ರಾವಣ ($CaS+H_2O$)
ಶುಷ್ಕ ಸುಣ್ಣ ಗಂಧಕ (CaS)

ಯಾವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಅನುಕೂಲಕರವೆಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಾಗ ದೊರೆಯುವಿಕೆ, ಅವುಗಳ ವೆಚ್ಚ ಮತ್ತು ಕರಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕು.

10.6 ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಲವಣಗಳ ಚಲನೆ

ನೀರಾವರಿಯಾಗುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ, ನೀರಿನ ಹರಿವನ್ನು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ತೇವದ ಹಂಚಿಕೆಯನ್ನು ಪೋಷಿಸಿಕೊಂಡು ಬರುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ನೀರಾವರಿಯಾದ ಕೃಷಿ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಚೌಳತ್ವದಿಂದ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಯಾವ ತೊಂದರೆಯೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಸಮರ್ಪಕ ಬಸಿಗಾಲುವೆ ಮೂಲಕ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನಿರಂತರ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ನೀರು ಹರಿದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಕೆಲವು ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಆಳದಲ್ಲಿ, ಎಂದರೆ ಸಸ್ಯಗಳು ತಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಅಧಿಕಾಂಶ ನೀರನ್ನು ಮತ್ತು ಆಹಾರವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ, ಕರಗುವ ಲವಣ

ಗಳನ್ನು ಕ್ರಮೇಣ ಕಡಮೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ. ಹಾಗಿದ್ದರೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ನೀರು ಬಸಿದುಕೊಂಡುಹೋಗುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿಕೊಂಡುಹೋಗುವ ನೀರು ಕೆಳಮಣ್ಣಿನ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಕೊಂಡು ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಪ್ರಸರಣದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಏರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ನೀರಾವರಿಗಳ ನಡುವಣ ಅವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಎತ್ತರಮಟ್ಟದ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಪ್ರಸರಣವು ನೀರು ಆವಿಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯತ್ತ ಮೇಲ್ಮುಖ ಲೋಮನಾಳ ಹರಿವನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಸಾಗಿಹೋಗುವ ಕರಗಿರುವ ಲವಣಗಳು ಆವಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದಕಾರಣ, ಅವು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಅದರ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆ ಶೇಖರಗೊಂಡ ಲವಣಗಳು, ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಬಹಳ ಆಳದಲ್ಲಿರುವ ಲವಣಯುತ ವಲಯಗಳಿಂದ ಬಂದಿರುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವ ಲವಣಗಳು, ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಕೆಲವೇ ಅಡಿಗಳ ಆಳದ ತನಕ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ, ಅವು ಮಣ್ಣಿನ ಚೌಳತ್ವವನ್ನು ತೀವ್ರಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.

10.7 ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟ ಪ್ರಭಾವ

ಮಣ್ಣಿನ ಹೊರಮೈಯಿಂದ ಕೆಲವೇ ಅಡಿಗಳ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದರ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ನೀರಾವರಿಮಾಡುವ ರೈತರು, ಒಂದೊಂದು ಸಲ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸುವುದುಂಟು. ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚು ಆಳದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೇರಿದ ತರುವಾಯದ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ, ಬೆಳೆಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ಪನ್ನ ಸಿಗುವುದೆಂದು ಅವರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಹೊರಮೈ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿನ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟದಿಂದ ತೇವ ಅನುಕೂಲವಾಗಿ ದೊರೆತಲ್ಲಿ, ಬೆಳೆ ಇಳುವರಿ ಅಧಿಕಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆದರೆ ಕ್ಷಾರ ಲವಣಗಳಿರುವಲ್ಲಿ, ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಪ್ರಸರಣದ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಅನುಕೂಲ ಸ್ಥಿತಿಯ ಹಿಂದೆಯೇ, ಲವಣ ಕೇಂದ್ರೀಕರಣದಿಂದ, ಬೆಳೆಯೇ ಆಗದಿರಬಹುದು; ಒಂದು ವೇಳೆ ಬೆಳೆ ಆದರೂ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಅಯ. ಕಾಲುವೆಗಳಿಂದ ಅತ್ಯಧಿಕ ನೀರು ಜಿನುಗಿಹೋಗದಂತೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ
ಯಾಗಿರು. ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಹಾಗೂ ಉತ್ತಮರೀತಿಯಲ್ಲಿ
ಹಿ. ವ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಬಸಿನೀರು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಇಲ್ಲದಿರು
ಅರಿಶ. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯ ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸುವ ಮೂಲಕ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟದ
ಅವು ಸಂಭ. ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಇಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಹೊರಮೈಯಿಂದ ತಕ್ಕಷ್ಟು

ಕೆಳಗೆ ನೀರು ಇರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ತುರ್ತುಗಮನ ನೀಡಬೇಕು.

10.8 ಉನ್ನತಮಟ್ಟದ ಭೂಅಂತರ್ಜಲಮಟ್ಟದ ನಿರ್ವಹಣೆ

ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟದಿಂದ ತೊಂದರೆಗಳಿದ್ದರೂ, ಉತ್ತಮ ನಿರ್ವಹಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಉತ್ತಮ ಬೆಳೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಆಗಾಗ ಮಿತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕಾದುದು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ಸೇಚಕ (ಸಿಂಚನ) ನೀರಾವರಿ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸರಿಹೊಂದುವುದರಿಂದ, ಸಿಂಚನ ವಿಧಾನವನ್ನನುಸರಿಸುವುದು ಬಹಳ ಉತ್ತಮ. ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಮಿತಿಮೀರಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಬೇಕು. ಮಿತಿಮೀರಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ, ಭೂಅಂತರ್ಜಲಮಟ್ಟ ಬೆಳೆಯ ಬೇರುವಲಯದಲ್ಲಿ ಏರುತ್ತದೆ.

ಸುಪ್ತಾವಸ್ಥೆಯ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಲವಣಗಳು ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋಗುವಂತೆ, ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಸಲ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕು. ಸುಪ್ತಾವಸ್ಥೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಭೂಅಂತರ್ಜಲಮಟ್ಟ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಏರುವುದರಿಂದ, ಬಹುವಾರ್ಷಿಕ ಬೆಳೆಗಳಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಹಾನಿಯಾಗದು.

ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಬೆಳೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ನೀರಿನ ಹೆಚ್ಚಂಶವನ್ನು ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಭೂಅಂತರ್ಜಲಮಟ್ಟದಿಂದ ಪಡೆಯುವ ಕಾರಣ, ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕಾದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನೀರಾವರಿ ವೆಚ್ಚವೂ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದಕಾರಣ ಸಾಕಷ್ಟು ಉನ್ನತಮಟ್ಟದ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟದಿಂದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಯೋಜನಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆದಕ್ಕೆ ಲಾಭದಾಯಕ ಕೃಷಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರಬೇಕಾದರೆ, ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆ ಉತ್ತಮವಾಗಿರಬೇಕು. ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುವಲಯವು ಸಂಕುಚಿತವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆ ಕಡಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ, ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಅಲಕ್ಷಿಸಬಾರದು. ಆದುದರಿಂದ ಆರ್ಥಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಉತ್ತಮವಾದ ಒಂದು ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟದ ಆಳವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ವಿಷಯವು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆ, ಬೆಳೆಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಬೆಳೆಗಳು ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ವೆಚ್ಚ ಇವುಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

10 9 ಮಣ್ಣನ್ನು ಕೃಷಿಯೋಗ್ಯವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು

ನೀರಾವರಿ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಲವಣಗಳನ್ನು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು

ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬಹುದು:

(ಅ) ಉಪ್ಪು ಹೊರಪ್ಪೆ ಹೆಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಉಳುವ ಮೂಲಕ ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಆಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.

(ಆ) ಮಣ್ಣಿನ ಹೊರಪ್ಪೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವ ಉಪ್ಪನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕುವುದು.

(ಇ) ಇತರ ಉಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಕೆಲವು ಲವಣಗಳನ್ನು ನಿಷ್ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಗಳಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.

ಚೌಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರಭೂಮಿಯನ್ನು ಸಾಗುವಳಿ ಯೋಗ್ಯವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಲು ಈ ಕೆಳಗಿನ ನಾಲ್ಕು ಮುಖ್ಯ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕು:

(ಅ) ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಕೆಳಗಿಳಿಸಬೇಕು.

(ಆ) ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ನೀರು ಸೋಸಿಕೊಂಡು ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು.

(ಇ) ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಅಧಿಕಾಂಶ ಲವಣಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು.

(ಈ) ಮಣ್ಣನ್ನು ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಬರಬೇಕು.

ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಕೆಳಗಿಳಿಸುವಿಕೆ

ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಕೆಳಮಟ್ಟಕ್ಕಿಳಿಸಿ, ಕ್ಷಾರ ತುಂಬಿರದ, ನೀರು ನಿಂತ ಸಮಸ್ತ ಭೂಮಿಗಳನ್ನೂ, ಸಾಧಾರಣ ಪೈರು ಬೆಳೆಯಲು ಯೋಗ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು; ಎಂದರೆ, ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವನ್ನು ರೈತನು, ಸದಾ ತನ್ನ ಅಧೀನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆತನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲೆ ಅದು ಏರದಂತೆ ತಡೆಗಟ್ಟಬೇಕು. ಈ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಕೆಳಮಟ್ಟಕ್ಕಿಳಿಸಲು, ಆತನು ಇದಕ್ಕೆ ನೀರು ಸರಬರಾಜಾಗುತ್ತಿರುವ ಮೂಲವನ್ನು ಮೊದಲು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಬೇಕು. ಸಣ್ಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲೊಂದು ಇಲ್ಲೊಂದು ಸಂಗತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಒಬ್ಬ ರೈತನಿಗೆ ಅಥವಾ ಕೆಲವೇ ಮಂದಿ ರೈತರಿಗೆ, ಈ ನೀರಿನ ಮೂಲವನ್ನು

ಪತ್ತೆಮಾಡಿ ಒಂದು ಅಥವಾ ಅಧಿಕ ಬಸಿಕಾಲುವೆ ಇಲ್ಲವೇ ಕಂದಕಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ, ಈ ಸರಬರಾಜನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಎತ್ತರಪ್ರದೇಶದ ಜಮೀನುಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಕಾಲುವೆ,ಕಲ್ಯಾಣಿ ಅಥವಾ ಜಲಾಶಯಗಳಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಹೊರವೈ ಇಲ್ಲವೇ ಒಳವೈ ಮೂಲಕ ನೀರುಹರಿದು ಇಂಥ ನೀರು ನಿಂತ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಸಮತಲ ನೀರು ನಿಂತ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ, ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಕೆಳಗಿಳಿಸಲು ಸಾಮಾನ್ಯ ರೈತರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂಥ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಸಾಮೂಹಿಕಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆಯಬೇಕು.

ಸಮರ್ಪಕ ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಇಂಗುವ ಪ್ರಮಾಣಗಳು

ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ನೀರು ಸೋಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ಪ್ರಮಾಣವು ಅದರ ಸ್ವರೂಪ,ರಚನೆ,ಕಣಗಳು ಚದುರಿಕೊಂಡಿರುವ ಪ್ರಮಾಣ, ಹಾಗೂ ಅಂತರ್‌ಜಲ ಮಟ್ಟದ ಆಳಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಸಮರ್ಪಕ ಬಸಿಗಾಲುವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಮಾಡಿದಾಗ, ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಇತರ ಗುಣಗಳು, ಒಳಹಾಯಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವಲ್ಲಿ, ಪ್ರಧಾನ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಸಾಕಷ್ಟು ಆಳಕ್ಕೆ ನೀರು ತೂರಿಕೊಂಡು ಹೋಗಲು, ಬಹಳ ಸಮಯ ಬೇಕಾಗುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಜಮೀನನ್ನು ಸಾಗುವಳಿ ಯೋಗ್ಯವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ತೊಂದರೆಯಾಗಬಹುದು.

ಕ್ಷಾರಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ,ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಹರಿಯುವಾಗ ಕ್ಷಾರಮಣ್ಣು ಚದುರಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆಗಾಗ ಕರಗುವ ಲವಣಗಳು ತೆಗೆದುಹಾಕಲ್ಪಟ್ಟಂತೆ ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣವನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಲು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಅಗತ್ಯ. ವಿನಿಮಯಸಾಧ್ಯಸೋಡಿಯಮ್ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಸೇರಿಸಬೇಕು. ಈ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕೆ ಜಿಪ್ಸಮ್‌ನ್ನು ಮತ್ತು ಕೆಲವೊಂದು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಗಂಧಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲೇ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಜಿಪ್ಸಮ್ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಲಂಬ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಮೊತ್ತ ಮತ್ತು ಹಂಚಿಕೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುತ್ತದೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಕಡಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಪಕ ನೀರು ಒಳಹಾಯಿಕೆಯಾಗಬೇಕಾದರೆ, ಜಮೀನಿನ ಹೊರವೈಯನ್ನು, ಆದಷ್ಟು ಕಡಮೆ ಉಳುಮೆ ಮಾಡ

ಬೇಕು. ಹೊರಮೈ ಒರಟಾಗಿ, ದೊಡ್ಡ ಹೆಂಟೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ತೂರಿಕೊಂಡುಹೋಗಲು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ಬಹಳ ಒದ್ದೆಯಾಗಿರುವಾಗ ಮತ್ತು ಬಹಳ ಒಣಗಿರುವಾಗ, ಭೂಮಿಯನ್ನು ಉಳುಮೆ ಮಾಡದಿರುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಅದರಲ್ಲೂ ಒಣಗಿದ ಹುಡಿಮಣ್ಣು ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಉಳುಮೆ ಮಾಡುವುದು ಹಾನಿಕರ.

ಹೆಚ್ಚು ಸೋಡಿಯಮ್‌ನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಚೌಳು ನೀರು ಸಹ, ಒಳಹಾಯಿಕೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕೂಲ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು, ಚೌಳು ನೀರು ಅತ್ಯುಪಯುಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವಂಥ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಲವಣಗಳು ಸಹ, ಆಗಾಗ, ಚೌಳುನೀರಿನಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಆದಕಾರಣ, ಇದು ಒಳಹಾಯಿಕೆಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಚದರುವುದನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಲು, ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು, ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಏಕೈಕ ವಿಧಾನವೇನಲ್ಲ. ಉತ್ತಮ ಉಕ್ಕೆ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನ ನೀರಿನ ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಆಳ ಬೇರುಳ್ಳ ಕ್ಲೋವರ್ ಮತ್ತು ಕುದುರೆ-ಮಸಾಲೆಯ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದರ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸಬಾರದು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ, ಆಳವಾಗಿ ಬೇರುಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿದಲ್ಲಿ, ಹವ ಮತ್ತು ನೀರು ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ತೂರಿಕೊಂಡು ಹೋಗಲನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬೇರುಗಳು ಹಾಳಾದಾಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪೊಳ್ಳು ಜಾಗಗಳಾಗಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಸೇರಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಒಂದು ಸಲ ಒದ್ದೆಯಾಗಿರುವಂತೆಯೂ, ಇನ್ನೊಂದು ಸಲ ಒಣಗಿರುವಂತೆಯೂ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ಉತ್ತಮವಾಗುತ್ತದೆ.

ನೀರಾವರಿ ವಿಧಾನಗಳನ್ನನುಸರಿಸಲು ಮತ್ತು ಚೌಳು ಹಾಗೂ ಕ್ಷಾರ ನೆಲಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಲು, ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ನೀರು ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡುವ ಮತ್ತು ಚಲಿಸುವ ಪ್ರಮಾಣಗಳ ವಿವರಗಳು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ. ಇನ್ನೂ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲಾಗದಿರುವ ಮತ್ತು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವಿರುವ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳು ಈ ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ವಾಸ್ತವಿಕ ಮಹತ್ವವುಳ್ಳ, ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಕಷ್ಟವೇನೂ ಇಲ್ಲ. ನೀರು ಹರಿಯುವಿಕೆಯ ವೇಗದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನೀರುಸೋಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯನ್ನೂ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು. ನೀರಾವರಿ ಬಳಕೆಯ ನೀರನ್ನು ಗಂಟೆಗೆ ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಒಳಹಾಯಿ

ಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು, ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಅಳತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರಿಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸುವುದು ಅಥವಾ ನೀರನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು ನೀರಾವರಿಯ ಮುಖ್ಯ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ.

ನೀರಾವರಿಗೆ ಅಥವಾ ನೀರು ತೂರಿಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ನೀರನ್ನೇ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಸೋಸಿಹೋಗುವ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಗೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅಳತೆಗಳು ತಪ್ಪಾಗಬಹುದು. ಪರೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಬೇಕಾದ ಕಾಲದ ಅವಧಿ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಆಳವು, ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಉದ್ದೇಶ ಮತ್ತು ಕೇಳಿರುವ ವಿವರಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ನೀರಾವರಿ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಅಂದಾಜುಮಾಡುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ನೀರುಣ್ಣಿಸುವ ಆಳ ತಿಳಿಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿಹೋಗುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ವಿವರಗಳನ್ನು ಮುಂದಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ತಿ ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿಹೋಗುವ ಆಳವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಅವಶ್ಯವಿದೆ. ನೀರು ಸೋಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಕಡಮೆ ಮಾಡಲು ಮಣ್ಣಿನ ಒಳಮೈಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆಯು ಸಾಕಷ್ಟು ನಿಧಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುವಾಗ ಕಿರುಪ್ರಮಾಣದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳು ಉಪರ್ಯುಕ್ತ ವಿವರಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿದರೂ, ಹೀಗೆ ಪಡೆದ ನೀರು ಸೋಸಿಕೊಂಡುಹೋಗುವ ಮೌಲ್ಯಗಳು, ನೆಲದಡಿಯಲ್ಲಿ ಬಸಿಯುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಳತೆಮಾಡಿದ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯು ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಚದುರುವಿಕೆ, ತಳದ ಸ್ಥಿತಿ, ಹವಸಂತೃಪ್ತತೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಮುಚ್ಚಿಗೆ ಮುಖ್ಯ. ಈ ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ನಡೆಸಿ, ಆಂಶಿಕ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಪಡೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ಮಾದರಿಯ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಸಂಘಟನೆಗಳು ನೇರವಾಗಿ ಅಳತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿವೆ. ಸಾಗುವಳಿ ಮಾಡಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಪದರಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಆಸಕ್ತಿ ಇರುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ 'ಏರ್‌ಡ್ರೈಡ್' ಮತ್ತು 'ಸ್ಕ್ರೀನ್ಡ್' ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ನೆಲದ ಒಳಮೈ ಪದರಗಳ ಸಂಬಂಧವಾಗಿ, ವಿಶಿಷ್ಟ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಬಗ್ಗೆ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ರಚನೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

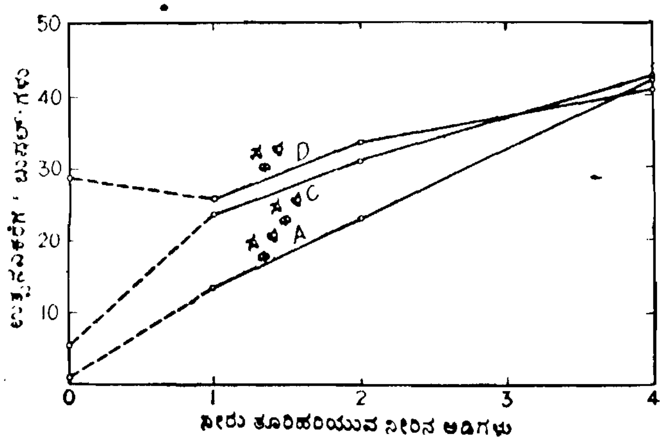
ಮಣ್ಣಿನ ಅಧಿಕಾಂಶ ಲವಣ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಬಸಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುವಿಕೆ

ಚೌಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರ ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಧಿಕಾಂಶ ಲವಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು, ಹೆಚ್ಚು ಆಳದತನಕ ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ತೆರೆದಿರುವ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಒರಟು ಸ್ವರೂಪದ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ, ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಭೂ ಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಕೆಳಗಿಳಿಸಿದ ತರುವಾಯ ಅಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳ ಮೂಲಕ, ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಸುಲಭವಾಗಿ ಅವುಗಳಿಂದ ಲವಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದು. ಕಡಿಮೆ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣ ಸ್ವರೂಪದ ಸಾಂದ್ರಮಣ್ಣುಗಳು, ಕೆಳಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ನೀರುನಿಂತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದಕಾರಣ, ನೀರು ನಿಂತ ಅನೇಕ ಮಣ್ಣುಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವಂಥ ಲವಣಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಗೆ ಬಹಳ ಮಹತ್ವವಿದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರತೆ, ಅದರ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಬೊಂತೆಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತು ಚದುರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಮೇಲೂ, ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಚದರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಇವೆರಡರ ಮೇಲೂ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ, ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಪ್ರಭಾವವಿದೆ. ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಕ್ಷಾರ ಲವಣಗಳು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನೀರು ಸಾಕಷ್ಟು ತೂರಿಕೊಂಡುಹೋಗದೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ಪಾದಕತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಸಂಭವ ಇರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಲವಣಾಂಶಗಳನ್ನು ಅನುಕೂಲ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಪೋಷಿಸಿಕೊಂಡು ಬರಬೇಕಾದರೆ, ತಕ್ಕ ಮತ್ತು ದಕ್ಷ ರೀತಿಯ ನೀರಾವರಿ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು. ನೀರಾವರಿಯಿಂದ ಬೆಳೆಯು ವೃದ್ಧಿಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಅದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಸಿ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಅಧಿಕಾಂಶ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಲವಣಗಳು ಬಸಿದುಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಿಪರೀತ ನೀರು ತೂರಿಕೊಂಡು ಹರಿದು, ಲವಣಗಳನ್ನು ಕೊಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವಾಗ, ಕೆಡುಕಾಗುವ ಸಂಭವವೂ ಉಂಟು. ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗಬಹುದು. ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಬಳಸಿದಲ್ಲಿ ಬಸಿಕಾಲುವೆಗಳ ಸಮಸ್ಯೆ ತೀವ್ರವಾಗುವ

ಸಂಭವವು ಇರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಲವಣಗಳ ಸಮತೋಲನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನಿಟ್ಟು ಕೊಂಡು ಬರಲು ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಬೇಕು. ಆದರೆ ಅದರಿಂದ ಸಸ್ಯ ಪೋಷಣೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಲವಣಾಂಶಗಳು ನಷ್ಟವಾಗಬಾರದು ಮತ್ತು ನೀರುಬಸಿಯುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಬಾರದು.

ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದುದರಿಂದ ಧಾನ್ಯದ ಉತ್ಪನ್ನದ ಮೇಲೆ ಆದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಮೂರು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿಯೂ 10.4 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ ಬುಷಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ವಕ್ರರೇಖೆಗಳ ಮೂಲಕ ನೋಡಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ A ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ 1 ಅಡಿ ಆಳದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎಕರೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 12 ಬುಷಲ್‌ಗಳಿಂದ 4 ಅಡಿಗಳ ಆಳದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ 40 ಬುಷಲ್‌ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಇಳುವರಿ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿಹೋಗದಿದ್ದಾಗ, ಆ ಭೂಮಿ ಬಂಜರಾಗಿತ್ತು.



ಚಿತ್ರ 10.4: ಧಾನ್ಯದ ಇಳುವರಿಗಳಿಗೂ ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ನೀರಿನ ಆಳಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧ
(ಉಟಾ ಅಗ್ರಿಕಲ್ಚರಲ್ ಎಕ್ಸ್‌ಪೆರಿಮೆಂಟಲ್ ಸ್ಟೇಷನ್ ಬುಲೆಟಿನ್ 335)

10.10 ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಬೇಕಾದ ಸಾಧನಗಳು

ಅನುಕೂಲ ಲವಣ ಸಮತೋಲನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಬರಲು, ಬೇರುವಲಯದ ಮೂಲಕ ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಹರಿಯಲು ಬೇಕಾಗಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಸೂತ್ರೀಕರಣವನ್ನು ಯು. ಎಸ್. ಸ್ಯಾಲಿನಿಟಿ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರಿ ಸಿಬ್ಬಂದಿ

ಯುವರು ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಯಾವುದೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಲವಣತ್ವವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಬೇರುವಲಯದ ಮೂಲಕ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕಾದ ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಅಂಶವನ್ನು, ನೀರು ತೂರಿಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವೆಂದು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಏಕಪ್ರಕಾರದ ಸ್ಥಿರ ನೀರುಹರಿವಿನ ಪ್ರಮಾಣಗಳಿಗೆ ಅಥವಾ ಬಹಳ ಅವಧಿಯವರೆಗೆ ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಬಳಸಲಾದ ನೀರಿನ ಒಟ್ಟು ಆಳಗಳಿಗೆ ಈ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿದಾಗ ಅದು ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಚೌಳುಮಣ್ಣು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗಿರುವ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತ, ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಪೋಷಿಸಲು ಬೇಕಾಗಿರುವ ಮೊತ್ತಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಪಟ್ಟು ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಸೂತ್ರದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗಿದೆ :

$$LR = \frac{D_d}{D_i} = \frac{EC_i}{EC_d} \qquad (10.4)$$

ಇಲ್ಲಿ LR, ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿಹೋಗುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವಾಗಿದೆ. D_d ಮತ್ತು D_i ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ, ಬಸಿನೀರಿನ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಆಳಗಳಾಗಿವೆ ಮತ್ತು EC_i ಮತ್ತು EC_d ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ಬಸಿನೀರುಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕತ್ವಗಳಾಗಿವೆ. ಪರಿಶೀಲನೆಯ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟದಿಂದ ನೀರು ಬೇರುವಲಯಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಸಮಸ್ತ ಮೂಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಾಹಕತ್ವಗಳ ತೂಕ ಮಾಡಲಾದ ಸರಾಸರಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.

ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಾಹಕತ್ವಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರೀಕರಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು 10.2 ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿರುವ ಘನಪದಾರ್ಥಗಳ ಒಂದು ದಶಲಕ್ಷ ಅಂಶಗಳು ಪ್ರತಿ 1000 ಅಂಶಗಳಿಗೆ ಶೇಕಡಾ 10 ರಷ್ಟು ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ [illegible]ಗೆ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಆದಕಾರಣ ಒಂದು [illegible]ದಲ್ಲಿ 4000 ಅಂಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು [illegible] ರಷ್ಟು ಬೇರುವಲಯದ ಮೂಲಕ ಹರಿದುಹೋಗಲೇಬೇಕು.

ಪೋಷ
ಬಹುದು.

ಆದುದರಿಂದ, ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಬೇಕಾದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಖಾಯಂ ನೀರಾವರಿ ಕೃಷಿಯ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯ ವಾಗಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಪ್ರಯೋಜನೆಯ ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವಾಗ, ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನೂ ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

10.11 ಚೌಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆ ಹಾಗೂ ಸುಧಾರಣೆ

ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಪ್ರಸರಣವನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಇಳಿಸಿ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಕೆಳ ಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಅಧಿಕಾಂಶ ಲವಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿ ಸಿರುವ ಕ್ಷಾರ ಜಮೀನುಗಳ ಜಮೀನ್ದಾರರು, ತಮ್ಮ ಜಮೀನುಗಳು ಇನ್ನೇನು ಸಾಗುವಳಿ ಯೋಗ್ಯವಾದವುಗಳೆಂದು ಕೆಲವು ಸೇಳೆ ತಪ್ಪು ನಿರ್ಧಾರ ಕೈಗೊಳ್ಳು ತ್ತಾರೆ. ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳೆ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಜಮೀನುಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧ ಪಡಿಸಿದಾಗ ಮಾತ್ರ, ಅವು ಸಾಗುವಳಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜಮೀನುಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಪೂರ್ಣ ಉತ್ಪಾದಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆದ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತರಲು ಅಥವಾ ಸಾಗುವಳಿಯೇ ಆಗದಿರ ನಂಥ ಚೌಳುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಅಂಥ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ನೆಲೆಗೊಳಿಸಲು, ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಭೌತಿಕ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಬೇಕು.

ಕ್ಷಾರಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಸೋಡಿಯಮ್ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವು ದಲ್ಲದೆ ಮಣ್ಣಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಆದಕಾರಣ ಅದರ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿ ನಿಕೃಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಸತ್ವಯುತ ಮಣ್ಣಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸ ಬೇಕಾದರೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗ ಬೇಕು.

ಸೋಡಿಯಮ್‌ದ ಬದಲು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್‌ನ್ನು ಸೇರಿಸಿ, ಆಮೇಲೆ ಸೋಡಿ ಯಮ್ ಲವಣಗಳನ್ನು, ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಮಣ್ಣಿ ನಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬೇಕು. ಇದೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆ ವಿಧಾನ. ಇದಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ಕರಗುವ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಾಕು. ಜಮೀನನ್ನು ಸಾಗು ವಳಿ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿ ಮಾಡುವಾಗ, ಸಾಗುವಳಿ ಯೋಗ್ಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ನೆನೆಸುವ ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರವದಲ್ಲಿ, ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್

ಸಾಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿರುವುದೋ ಅಷ್ಟಷ್ಟು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ, ಈ ವಿಧಾನ ಸಫಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಜಿಪ್ಸಮ್ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಅದನ್ನು ಸೇರಿಸಿ, ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೈಡಿನಂಥ ಇತರ ಕರಗುವ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಬಹಳ ಪರಿಣಾಮಕರವಾಗಿದ್ದರೂ, ಅವುಗಳ ವೆಚ್ಚ ದುಬಾರಿ.

ಕೆಲವು ಕ್ಷಾರ ಮತ್ತು ಚೌಳು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ರಂಜಕ ಅಲ್ಪಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಅಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಬೆಳೆ ಇಳುವರಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಸೂಪರ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್, ಟ್ರಿಬಲ್ ಸೂಪರ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು 'ಅಮೋನಿಯಂ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ. ಹೇರಳವಾಗಿ ಕೊಟ್ಟಿಗೆಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ, ಹೊದಿಕೆ ಬೆಳೆ ಮಧ್ಯೆ ಉಕ್ಕೆ ಮಾಡುವುದು, ಮಣ್ಣು ಬಹಳ ಒದ್ದೆಯಾಗಿರುವಾಗ ಅಥವಾ ವಿಪರೀತ ಒಣಗಿರುವಾಗ ಉಕ್ಕೆಮಾಡದಿರುವುದು ಅಥವಾ ಇತರ ಸಾಗುವಳಿ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಮಾಡದಿರುವುದು ಇವುಗಳೆಲ್ಲ ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತ ವಿಧಾನಗಳು. ಉಪ್ಪುನೆಲಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ನಿಲ್ಲದಂತಾಗಲು ಮತ್ತು ಮಿತಿಮೀರಿ ಲವಣ ಸಂಗ್ರಹವಾಗದಿರಲು ಮತ್ತು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ಪಾದನಾ ಗುಣವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಂಡು ಬರಲು, ಜೇಡಿಮಿಶ್ರಿತ ಮಣ್ಣುಗಳೊಳಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಆಳದವರೆಗೆ ನೀರು ತೂರಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವಂತೆ ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಬೇಕು. ಬಸಿನೀರ್ ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ತೆರೆದಿಡಬೇಕು ಮತ್ತು ಅವು ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರಲು, ನಿಗದಿಯಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ [illegible] ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು; ಅಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೂ ಇತರ ಮುಖ್ಯ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

10.12 ನೀರಾವರಿಗೆ ಉಪ್ಪುನೀರು

ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಯೋಗಕ್ಷೇಮದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ, ಜಗತ್ತಿನ ಶುಷ್ಕವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಸಮಸ್ತ ನೀರನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿದೆ. ಮನೆ ಬಳಕೆಗೆ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು, ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆ ಕೊಟ್ಟ ನಂತರ, ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ಔದ್ಯಮಿಕ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ, ನೀರು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆ ಕೊಡಬೇಕು. ಮನೆಬಳಕೆ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಉತ್ತಮತರದ ನೀರನ್ನು ಸಮರ್ಪಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸರಬರಾಜುಮಾಡಬೇಕು ಕೆಲವು ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಇತರ ಅಂಥ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ನೀರಿನ ಬೇಡಿಕೆ ತೀವ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜಗತ್ತಿನ ಶುಷ್ಕವಲಯದ

ಕೋಷ್ಟಕ 10.2

ಮಳೆ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಲಕ್ಷ್ಯಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳದೆ, ಸಮತೋಲನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯುಂಟಾಗುವ ಬಗ್ಗೆ, ಬಸಿಯುವ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿಯ ನೀರಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಬೇಕಾದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ

ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಗುಣ				ಬಸಿನೀರಿನ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ, ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಬೇಕಾದ ನೀರಿನ ಶೇಕಡಾ			
ಮೈಕ್ರೊಮ್ಹ್ಸ/cm $EC \times 10^6$	Ppm	MEQ/L	ಟನ್ನುಗಳು/ ಎಕರೆ ಅಡಿ	5 ಮಿಲ್ಲಿಮೊಸ್/ cm $EC \times 10^3$	10ಮಿಲ್ಲಿಮೊಸ್/ cm $EC \times 10^3$	15ಮಿಲ್ಲಿಮೊಸ್/ cm $EC \times 10^3$	20ಮಿಲ್ಲಿಮೊಸ್/ cm $EC \times 10^3$
100	63	1	.09	2	1	.7	.5
200	125	2	.17	4	2	1	1
400	250	4	.34	8	4	3	2
800	600	8	.82	16	8	5	4
1600	1000	16	1.36	32	16	11	8
3200	2000	32	2.72	64	32	21	16
6400	4000	64	5.44	128	64	43	32

ಕೆಲವೇ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಒಟ್ಟು ದೊರೆಯಬಹುದಾದ ನೀರು ಸರಬರಾಜನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಸಾಗುವಳಿ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಸಮಸ್ತ ಜಮೀನಿಗೆ ಸಾಕಾಗಬಹುದು. ಕೆಲವು ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಎಲ್ಲ ನೀರನ್ನೂ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ನೀರಾವರಿಮಾಡುವವರು ನೀರಾವರಿ ವಿಸ್ತರಣೆಯ ಸಂತೃಪ್ತತೆಯ ನೆಲೆಯನ್ನು ಮುಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ.

ನೀರಾವರಿ ವಿಸ್ತರಣೆಯ ಸಂತೃಪ್ತತೆಯ ನೆಲೆಯನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿದಂತೆ, ಉಪ್ಪು ನೀರನ್ನು ಬಳಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೂ, ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಧಿಕಾಂಶ ಲವಣ ಇರುವುದರಿಂದ ಬೆಳೆಗೂ ಹಾನಿಯಾಗುವುದಲ್ಲದೆ ನೀರನ್ನು ಬಳಸುವವರಿಗೂ ಬಹಳ ಹಣ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಿಲ್ಲದೆ ನೀರನ್ನು ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಲವಣ ಇದ್ದರೆ, ಅದು ಬೆಳೆಗೆ ಹಾನಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ; ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಅದು ಕೆಲವೊಂದು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಬೆಳೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಲವಣಗಳ ಸುರಕ್ಷಿತ ಮಿತಿಗಳ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಉಪಯುಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪು ನೀರನ್ನು ಬಳಸಬಹುದೋ ಆ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನವು ಶುಷ್ಕವಲಯದ ಜಲಮೂಲಗಳನ್ನು ವಿವೇಚನಾಯುತವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ.

ನೀರಾವರಿಗೆ ನೀರು ಪ್ರಮುಖ ಮೂಲವಾಗಿರುವ ಕಾರಣ, ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಸಮಸ್ತ ಅಂಶಗಳನ್ನೂ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಪರಿಶೀಲಿಸದೆ, ಉಪ್ಪು ನೀರು ನೀರಾವರಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಲ್ಲವೆಂದು ನಿರ್ಣಯಿಸಬಾರದು. ಆಗಾಗ ಉಪ್ಪುನೀರಿನ ಹೊರತು ಇನ್ನಾವ ನೀರೂ ಸಿಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆಗ ಅದರ ಪರಿಮಿತಿಗಳನ್ನು ಅರಿತುಕೊಂಡು ವಿಚಕ್ಷಣೆಯಿಂದ ಅದನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ಅದಷ್ಟು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿರದಿದ್ದರೂ, ಅಷ್ಟಾದರೂ, ಉಪ್ಪುನೀರು ಲಭ್ಯವಾಗಿರುವುದಕ್ಕೆ ಸಂತೋಷಪಡಬೇಕು.

ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ನೀರಿನ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸದೆ, ಉಪ್ಪುನೀರುಗಳು ಉಪಯೋಗವಿಲ್ಲವೆಂದು ಆಗಾಗ ತೀರ್ಮಾನ ಮಾಡಿಬಿಡುವುದುಂಟು. ಸಮರ್ಪಕ ನಿರ್ವಹಣೆಯಿಂದ ಶಾಶ್ವತ ನೀರಾವರಿಕೃಷಿಗೆ, ಉಪ್ಪುನೀರಿನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬೆಳೆಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪೋಷಿಸಿಕೊಂಡು ಬರಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಲವಣಾಂಶವಿರುವುದೋ ಅಷ್ಟಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣ ನೀರನ್ನು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಅನುಕೂಲಕರ ಲವಣಸಮತೋಲನವನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಲವಣದ ಮೊತ್ತ ಮತ್ತು ಬಗೆಗಳು, ಆ ನೀರನ್ನು ಉಪಯುಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ

ಬಳಸಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಮಾರ್ಗ ದರ್ಶನ ಮಾಡುವಂತಿರಬೇಕು.

10.13 ನೀರಾವರಿ ನೀರುಗಳ ಮಾದರಿ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ

10.3ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿದ ಕೆಲವು ನೀರಾವರಿ ನೀರುಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳಿಂದ, ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡುತ್ತವೆ.

ಮಾದರಿ 1, ಇದನ್ನು 'ಕೊಲೋರಾಡೋ'ದ 'ಡೆಲ್ ನಾರ್ಟ್' ಎಂಬಲ್ಲಿ 'ರಿಯಾಗ್ರಾಂಡೆ'ಯಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದೆ ಪರ್ವತಪ್ರದೇಶದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಲವಣಗಳ ಮೊತ್ತ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಮಾದರಿ 2, ಇದನ್ನು 'ದಕ್ಷಿಣ ನ್ಯೂ ಮೆಕ್ಸಿಕೊ'ದಲ್ಲಿ ಅದೇ ನದಿಯಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದೆ. 'ಕೊಲೋರಾಡೊ'ವಿನಿಂದ 'ನ್ಯೂ ಮೆಕ್ಸಿಕೊ' ಮಧ್ಯೆ ಸಾರೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಿನಂಶವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಮಾದರಿ 3, ಇದನ್ನು 'ಟೆಕ್ಸಾಸ್'ನ ಬಾಸ್ಟೋ' ಹತ್ತಿರ 'ಪಿಕೊಸ'' ನದಿಯಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದೆ. ನೀರಾವರಿ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಬಳಸುವ ಅತ್ಯಂತ ಸಾರೀಕೃತ ಜಲ ಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಜಿಪ್ಸಮ್ ಇರುವ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಈ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಹತ್ತಿ ಮತ್ತು ಕುದುರೆ ಮಸಾಲೆ ಸೊಪ್ಪು ಸಮ ರ್ಪಕ ರೀತಿಯಿಂದ ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.

ಮಾದರಿ 4, ಇದನ್ನು 'ಇಡಾಹೊ'ದ 'ಸ್ನೇಕ್'' ನದಿಯಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದೆ. ವಾಯುವ್ಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ನೀರುಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಲವಣಗಳ ಮೊತ್ತ ಕಡಮೆ.

ಮಾದರಿ 5, ಇದನ್ನು 'ಅರಿಜೋನ'ದ 'ಕೊಲೊರಾಡೊ' ನದಿಯಿಂಧ ತೆಗೆದು ಕೊಂಡಿದೆ. ಇದನ್ನು 'ಇಂಪೀರಿಯಲ್ ಕಣಿವೆ'ಯಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಅಂಟಿ ಕೊಳ್ಳುವ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಹಾಯಿಸುವ ನೀರಿನ ಮಾದರಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದೆ. ಈ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎಕರೆ-ಅಡಿಗೆ 1.1 ಟನ್ನುಗಳಷ್ಟು ಲವಣವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಮಾಣವು ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಸರಾಸರಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ.

ಮಾದರಿ 6, ಇದನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಬಾವಿಯಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದೆ. ಹೆಚ್ಚು 'ಸೋಡಿಯಮ್'' ಶೇಕಡಾ ಇರುವ ಮಾದರಿಗಾಗಿ ಈ ನೀರನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 10.3

ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿದ ನೀರಾವರಿ ನೀರುಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ

ಮಾದರಿ ಮೂಲ	ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕತ್ವ ECX10⁶	ಸಾರೀಕರಣ: ಒಂದು ಎಕರೆ ಅಡಿಗೆ ಟನ್ನುಗಳು	ಸಾರೀಕರಣ: ಒಟ್ಟು ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳು ppm	ಘಟಕಾಂಶಗಳು (ಲೀಟರಿಗೆ m.e) — ಧನ ಅಯಾನ್‌ಗಳು (ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು): Ca	Mg	Na	K	ಋಣಅಯಾನ್‌ಗಳು (ಆಮ್ಲಗಳು): HCO_3	SO_4	Cl	NO_3	ಸೋಡಿಯಮ್ ಶೇಕಡಾ	ಬೋರಾನ್ ppm
1. ರಿಯೋಗ್ರಾಂಡೆ, ಕೊಲೊರಾಡೊ	85.0	0.1	81	0.56	0.27	0.30		0.70	0.32	0.12	(2)	26	
2. ರಿಯೋಗ್ರಾಂಡೆ ನ್ಯೂ ಮೆಕ್ಸಿಕೊ	870.0	.8	641	3.76	1.34	4.03		2.97	4.69	1-53		54	
3. ಪೆಕೋಸ್ ನದಿ ಟೆಕ್ಸಾಸ್	9150.0	8.4	6198	30.62	17.19	53.62			44.52	54.00		52	
4. ಸ್ನೇಕ್ ನದಿ ಇಡಾಹೊ		.5	380	2.63	1.80	1.74	0.14	3.28	1.69	1.18	0.04	28	
5. ಕೊಲೊರಾಡೊ ನದಿ ಅರಿಜೊನ	1135.0	1.1	795	7.08	2.21	4.54		2.56	6.97	2.31	.04	35	0-14
6. ಕೊಚೆಲ್ಲ ಕಣಿವೆ ಬಾವಿ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾ	1740.0	1.2	910	2.14	.08	12.67		1.02	1.80	12.04	.14	85	.71

ಇದನ್ನು ಮರಳು ನೆಲಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಇದು ದ್ರಾಕ್ಷಿ ಬೆಳೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹಾನಿಕರ ಅಲ್ಲದೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಬೋರಾನ್ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

10.14 ನೀರಾವರಿ ನೀರುಗಳ ಪ್ರಮಾಣಗಳು

ಚೌಳುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ, ಲವಣಗಳ ಅಧಿಕಸಾರೀಕರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ನಿಸ್ಸಾರ ಭೌತಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಿಂದಾಗಿ, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಬಾಧಕವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನಿಂದ ಇವೆರಡು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೂ ಬಾಧಕ ತಟ್ಟಿವೆ. ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಧಿಕಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣದ ಸೋಡಿಯಮ್ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದ ಮೇಲೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ದಾಮಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಲ ಪದಾರ್ಥದ ರೂಪು ತಾಳಿ, ಆಗಾಗ, 'ಕಪ್ಪುಕ್ಷಾರ' ಮಣ್ಣು ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲೇಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಉತ್ತಮ ನೀರು ಬಸಿಯುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರುವ ಮರಳು ನೆಲದಲ್ಲೂ, ಶೇಕಡಾ 85 ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು 'ಸೋಡಿಯಮ್'[2] ಇದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಅಂಥ ನೀರನ್ನು ಬಹಳ ಕಾಲ ಬಳಸಿದಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಹೋಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಲವಣಾಂಶದ ಮೊತ್ತ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದಲ್ಲಿ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರೀಕೃತವಾಗುವ ಸೋಡಿಯಮ್‌ದಿಂದ ಸಂಭವಿಸುವ ನಿಸ್ಸಾರಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಜೊಂತೆ ಕಟ್ಟುವ ಕ್ರಿಯೆ ಇದನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸುತ್ತದೆ. ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಸೋಡಿಯಮ್ ಈಗಾಗಲೇ ಅಧಿಕಾಂಶದಲ್ಲಿರುವ ಜೇಡಿಮಿಶ್ರಿತ ಮಣ್ಣಿನ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಲವಣಗಳ ಮೊತ್ತ ಕಡಮೆ ಇರುವ ಆದರೆ 'ಸೋಡಿಯಮ್' ಶೇಕಡಾ ಹೆಚ್ಚಿರುವ, ನೀರನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ನಿಷ್ಫಲ ಜಲವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು.

ಮಣ್ಣು ದ್ರಾವಣದ ಸಾರೀಕರಣದಿಂದಲೂ, ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುವುದುಂಟು. ಅಲ್ಲದೆ ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಸಾರೀಕರಣ, 2 ರಿಂದ 100ರಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಅಪರೂಪವಾಗಿ ದುರ್ಬಲ ದ್ರಾವಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಹಳ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವಂಥ ಮರಳು ನೆಲಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ದ್ರಾವಣವು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಸಾರೀಕರಣದಷ್ಟೇ ಸಾರೀಕೃತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಸಿದುಹೋಗುವ ನೀರಿಗಿಂತ ಆವಿಯಾಗುವ ನೀರೆ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವ ಜೇಡಿ ಮಿಶ್ರಿತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ನೀರಿಗಿಂತ ಮಣ್ಣು ದ್ರಾವಣದ ಸಾರೀಕರಣ 100ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ವಿಷವಿನಿಂದ ಅಡಚಣೆ ಉಂಟಾಗಬಹುದು.

---

[2] ಶೇಕಡಾ ಸೋಡಿಯಮ್ $= \frac{100\ Na}{Ca + Mg + Na + K}$

ಕುಷ್ಟ ವಲಯದ ಅನೇಕ ಕಣಿವೆಗಳಲ್ಲಿ, ನೀರಾವರಿ ಕಂಪನಿಗಳು ಅಥವಾ *ರೈತರುಗಳು, ಬಹು ಮಟ್ಟಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಗುಣವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸಮರ್ಥರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೂ, ನೀರಿನ ಗುಣಗಳಿಗೆ ಹೊಂದುವ* ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ಬಸಿನೀರುಕಾಲುವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಆಸಕ್ತರಾಗಿರುವ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ, ಮತ್ತು ಇತರರಿಗೆ, 10 9ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಗಳು, ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

1ನೆಯ ವರ್ಗದ ನೀರುಗಳು, 'ಸ್ಯಾಲಿನಿಟಿ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರಿ' ಪರಿಶೀಲನೆಯ ಮೇರೆಗೆ, ಅತ್ಯುತ್ತಮ ತರದಿಂದ ಉತ್ತಮತರದವರೆಗೆ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅನೇಕ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ, ಯೋಗ್ಯವಾಗಿವೆ. 2ನೆಯ ವರ್ಗದ ನೀರುಗಳು, ಉತ್ತಮತರದಿಂದ ಹಾನಿಕರತರದವರೆಗೆ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಬಹುಶಃ ಇವು ಬಹಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಕರ. 3ನೆಯ ವರ್ಗದ ನೀರುಗಳು ಹಾನಿಕರತರದಿಂದ ಅಸಮರ್ಪಕ ತರದವರೆಗೆ ವಿವಿಧ ದರ್ಜೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ ಈ ವರ್ಗದ

ಕೋಷ್ಟಕ 10.4

ನೀರಾವರಿ ನೀರುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಮಾಣಗಳು

ನೀರಿನ ವರ್ಗ	ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕತ್ವ EC × 10	ಲವಣಾಂಶ ಒಟ್ಟು ppm	ಲವಣಾಂಶ ಎಕರೆ ಅಡಿಗೆ ಟನ್ನುಗಳು	ಸೋಡಿಯಮ್ ಶೇಕಡಾ	ಬೋರಾನ್ ppm
1.	0–1000	0–700	1	60	0.0–0.5
2.	1000–3000	700–2000	1–3	60–75	0.5–2.0
3.	3000ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು	2000ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು	3ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು	75	2.0 ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು

ನೀರು ಬಹುಮಟ್ಟಿನ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಕಾರಕ. ಬಹಳ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ, 3ನೆಯ ವರ್ಗದ ನೀರುಗಳು ಅಸಮರ್ಪಕ.

ಇರುವ ಲವಣಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಲ್ಫೇಟುಗಳಾಗಿರುವಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿವರ್ಷದ ಲವಣಾಂಶದ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಶೇಕಡಾ 50ಕ್ಕೆ ಏರಿಸಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ, ಮಣ್ಣು, ಬೆಳೆ, ಹವಾಗುಣ, ಬಸಿನೀರು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ನಿರ್ವಹಣೆ, ಇವುಗಳೆಲ್ಲ ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಮಾಡಲನುಕೂಲವಾಗಿವೆ. ಯಾವುದೇ ಸರಳ ವರ್ಗೀಕರಣ ಕಾರ್ಯಯೋಜನೆಯನ್ನು ಎಲ್ಲ ಸಂಗತಿಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಬಹುಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಶೇಕಡಾ 70ರಷ್ಟು ಸೋಡಿಯಮ್ ಇರುವ ನೀರುಗಳು, ಯೋಗ್ಯವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಕೆಲವಂದಿ ಗ್ರಂಥಕರ್ತರು ಬರೆದಿರುತ್ತಾರೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವರು, ಇನ್ನೂ ಕಡಮೆ ಪರಿಮಿತಿಯನ್ನು ಹಾಕಿರುತ್ತಾರೆ. ಆದರೂ 'ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯದ ಕೊಚೆಲ್ಲ' ಕಣಿವೆಯ ಮರಳು ನೆಲದಲ್ಲಿ, ಶೇಕಡಾ 80ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸೋಡಿಯಮ್ ಇರುವ ನೀರುಗಳನ್ನು ರೈತರು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಈ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನೆ ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಆದುದರಿಂದ 3ನೆಯ ವರ್ಗದ ನೀರುಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 75ರ ಕೆಳಪರಿಮಿತಿಯ ಸೋಡಿಯಮ್ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿಗದಿಮಾಡಿದೆ. ಅನೇಕ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ಅನೇಕ ಬೆಳೆಗಳ ಉತ್ತಮ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಬಗ್ಗೆ, 300 ($k \times 105$)ರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿದ್ಯುತ್‌ವಾಹಕತ್ವವನ್ನು ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಪರಿಮಿತಿಯಾಗಿ 'ಸ್ಕೊಫೀಲ್ಡ್ ವಿಲ್‌ಕಾಕ್ಸ್' ಮತ್ತು 'ಮ್ಯಾಗಿಸ್ಟ್ಯಾಡ' ನಿಗದಿ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. 'ಪಿಕೋಸ್' ಕಣಿವೆ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಅಪವಾದವಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ 915 ವಾಹಕತ್ವವಿರುವ ನೀರಿನಿಂದ, ನೀರಾವರಿಯಾಗಿರುವ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ, ಕುದುರೆಮಸಾಲೆ ಮತ್ತು ಹತ್ತಿ ಬೆಳೆಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. 'ಪಿಕೋಸ್' ಕಣಿವೆ ಮಣ್ಣು ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯದು. ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ, ಜಿಪ್ಸಮ್ ಮತ್ತು ಸುಣ್ಣ ಅಧಿಕಾಂಶದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

ಅನೇಕ ಬೆಳೆಗಳ ಮೇಲೆ, ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಬೋರಾನ್ ಅಂಶದ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಮಹತ್ವವಿದೆ. ಹುರುಳಿಕಾಯಿಯಂಥ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೋರಾನ್ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಹಾನಿ. ಸಕ್ಕರೆಬೀಟನಂಥ ಇತರ ಬೆಳೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದ ಬೋರಾನ್ ಇದ್ದರೂ ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸಕಾಲದಲ್ಲಿ 2.0 ppmಗಿಂತ ಅಧಿಕಾಂಶವಿರುವ ನೀರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅನೇಕ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ತೊಂದರೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

10.15 ನೀರಿನ ಚೌಳತ್ವದ ಮೂಲಗಳು

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಶಕ್ತಿಯಿಂದ ನೀರು ಹರಿಯುವ ಕಾಲುವೆಗಳಿಂದ ಸರಬರಾಜಾಗುವ ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಚೌಳತ್ವವು, ಈ ಮುಂದಿನ ಒಂದು ಇಲ್ಲವೆ ಮೂರೂ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. (ಅ) ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಷಾರ ಲವಣ

ಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಜಲಾನಯನ ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಬಸಿದುಕೊಂಡು, ಬರುವ ನೀರಿನ ಮೂಲ (ಅ) ಕ್ಷಾರ ಲವಣಗಳು ಹೆಚ್ಚು ತುಂಬಿಕೊಂಡಿರುವ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಬಂಡೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿದು ಬಂದ ನದಿಗಳು ಮತ್ತು ಕಾಲುವೆಗಳು ಒದಗಿಸಿದ ನೀರಿನ ಮೂಲ, (ಆ) ಜಿನುಗು ನೀರನ್ನು ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ಭೂಮಿಗಳಿಂದ ಹಿಂದೆ ಹರಿದ ನೀರನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪಡೆದ ಹಳ್ಳ ಮತ್ತು ನದಿಗಳ ಹರಿವಿನ ಕೆಳಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ, ಕಾಲುವೆಗೆ ನೀರು ತಿರುಗಿಸಿ ಹರಿಸಿದ ಆ ನೀರಿನ ಮೂಲ ಹಳ್ಳಗಳ ಮೂಲಗಳ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿನ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಬಸಿನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಲವಣಾಂಶ, ಅತ್ಯಲ್ಪವಾದ ಕಾರಣ, ಅದನ್ನು ಅಲಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಹಾಗಿದ್ದರೂ ದಕ್ಷಿಣ 'ಇಡಾಹೊ' ಮತ್ತು ಪಶ್ಚಿಮ 'ಉಟ್ಟಾ' ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಸಣ್ಣ 'ಮಲಾಡ್' ನದಿಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಲವಣವಿರುವುದೆಂದರೆ ಅದರ ನೀರನ್ನು ನೀರಾವರಿಗೆ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ, ಗಿಡಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಪೈರುಗಳಿಗೆ ಅದು ತೀವ್ರ ಹಾನಿಕರವೆಂದು ಕೂಡಲೇ ಸಿದ್ಧಪಟ್ಟಿತು. 'ಉಟ್ಟಾದ ಉಯಿಂಟಾ ಬೇಸಿನ್' ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ, ನೀರು ತಿರುಗಿಸುವ ಕಾಮಗಾರಿಗಳಿರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ, ಲವಣದಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣ ವಿಮುಕ್ತವಾಗಿದ್ದ ನೀರಾವರಿ ನೀರು 'ಮ್ಯಾಂಕೋಸ್' ಜೇಡಿಪದರು ಕಲ್ಲುಗಳ ಪಾತ್ರವುಳ್ಳ ಕಾಲುವೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವಾಗ ಅತ್ಯಧಿಕಾಂಶ ಲವಣಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡಿತು.

ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಧಿಕಾಂಶ ಮತ್ತು ಬಹಳ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಲವಣ ಮೂಲಗಳೆಂದರೆ, ನೀರು ಜಿನುಗುವ ಮತ್ತು ಹಿಮ್ಮುಖ ಹರಿವಿನ ಮೂಲಗಳು. ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದ ಜಮೀನುಗಳ ಉದ್ದಕ್ಕೂ, ಹರಿಯುವ ಮತ್ತು ಹಿಂದೆ ಜಿನುಗಿಕೊಂಡು ಬರುವ ನೀರನ್ನು ಹೊಂದುವ ನದಿಗಳ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ, ನೀರಿನ ಲವಣಾಂಶದ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಈ ವಿಷಯ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. 14 ರಿಂದ 180 ಮೈಲುಗಳವರೆಗೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ, ಪಶ್ಚಿಮದ ಐದು ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಕ್ಷಾರ ಲವಣಗಳ ನಿರ್ಧಾರಿತ ಅಂಶಗಳನ್ನು 10.5ನೇ ಕೋಷ್ಟಕ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ನದಿಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ, ಮೇಲಿನ ಸ್ಥಳಗಳಿಂದ ಕೆಳಗಿನ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಸರಿದಂತೆ, ಕ್ಷಾರ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಒಂದು ಮೈಲಿಗೆ 77.0 ppm ಪರಮಾವಧಿ ಹೆಚ್ಚಳ ಉಟ್ಟಾದ ಜೋರ್ಡಾನ್ ನದಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದೆ ಮತ್ತು ಉಟ್ಟಾದ ಸಿವಿರ್ ನದಿಯಲ್ಲೇ ಕನಿಷ್ಠ.ಪ್ರಮಾಣವೂ ಸಂಭವಿಸಿದೆ. ಜಿನುಗು ನೀರನ್ನೂ ಹರಿವಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಕ್ಷಾರಭೂಮಿಗಳಿಂದ ಮರು ಹರಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಪ್ರವಾಹದ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ, ನೀರಾವರಿಗೆ, ನೀರನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಗಳ ಸ್ವಾಮ್ಯವುಳ್ಳವರು, ನೀರಿನ ಲವಣಾಂಶವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಈ ಕ್ಷಾರ

ಮೂಲದಿಂದ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಬಾಧಕವಾಗದಂತೆ ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಕೋಷ್ಟಕ 10·5

ನೀರು ಜಿನುಗುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ಜಮೀನುಗಳಿಂದ ಮರುನೀರು ಹರಿಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಮಾದರಿ ಪಶ್ಚಿಮದ ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಲವಣಾಂಶದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಹೆಚ್ಚಳ (ಹ್ಯಾರಿಸ್ ಅವರು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವಂತೆ)

ನದಿಗಳು	ರಾಜ್ಯಗಳು	ಲವಣಾಂಶ (ppm)		ಹೆಚ್ಚಳ (ppm)	ಅಂತರ ಮೈಲುಗಳಲ್ಲಿ	ಒಂದು ಮೈಲಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಳ (ppm)
		ಮೇಲ್ಮಟ್ಟ	ಕೆಳಮಟ್ಟ			
	ಕೊಲೊರಾಡೊ	110	1178	1068	20	53.4
ಜೊರ್ಡಾನ್	ಉಟ್ಹಾ	890	1970	1080	14	77.0
ಸಿವಿರ್	ಉಟ್ಹಾ	205	831	626	60	20.4
ಸಿವಿರ್	ಉಟ್ಹಾ	205	1327	1111	150	7.4
ಪಿಕೋಸ್	ನ್ಯೂ ಮೆಕ್ಸಿಕೊ	760	2020	1260	30	42.0
ಪಿಕೋಸ್	ನ್ಯೂ ಮೆಕ್ಸಿಕೊ	760	5000	4240	180	24.1
ಅರ್ಕಾನ್ಸಾಸ್	ಕೊಲೊರಾಡೊ	ಅತ್ಯಲ್ಪ	2200	2200	120	18.3

ಪಶ್ಚಿಮದ ಅನೇಕ ಹಳ್ಳಗಳಲ್ಲಿ ಲವಣಾಂಶಗಳು, ನೀರಾವರಿ ಋತುವಿನ ಒಂದು ಸಮಯದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಸಮಯಕ್ಕೆ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು 10.6ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದ ಆಧಾರಾಂಶಗಳಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿದೆ.

10.16 ಚೌಳತ್ವವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಬೆಳೆಗಳು

ನೀರು ನಿಂತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ, ಕೆಲವು ಪೈರುಗಳು, ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯ ಬದುಕುತ್ತವೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವುಬದುಕುವುದಿಲ್ಲ. ಎತ್ತರವಾದ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಮತ್ತು ವಿಶೇಷ ಚೌಳತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ನಿಂತಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅಧಿಕಾಂಶ ಲವಣತ್ವವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ, ಬೆಳೆಯನ್ನೇ ಬೆಳೆಯಬೇಕು. ಕ್ಲೋವರ್, ಬೆರ್ಮುಡ ಮತ್ತು ಸಿಹಿ ಕ್ಲೋವರ್‌ಗಳು ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಲು ಅವುಗಳ ಈ ಗುಣವೂ ಒಂದು ಕಾರಣ.

ಕೋಷ್ಟಕ 10.6

ವಾಯವ್ಯ ಪಶ್ಚಿಮದ ನದಿಗಳ ಒಟ್ಟು ಲವಣಾಂಶದಲ್ಲಿ ಋತುವಿನಿಂದ ಋತುವಿಗೆ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆ

(ಲವಣಗಳ ಮೊತ್ತಗಳನ್ನು ನೀರಿನ ದಶಲಕ್ಷದ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದೆ) (ppm)

ಉಪ್ಪುನದಿ ಅರಿಜೋನ	ppm	ಜಿಲಾನದಿ, ಅರಿಜೋನ	ppm	ಸಿವಿರ್ ನದಿ, ಉಟ್ಹಾ	ppm
ಆಗಸ್ಟ್ 1— ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 1, 1899	724	ನವೆಂಬರ್ 28,1899– ಜನವರಿ 18,1900	1168	ಜುಲೈ 29	958
ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 2— ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 9, 1899	1100	ಫೆಬ್ರವರಿ 1 ಮಾರ್ಚ್ 7, 1900	1136	ಆಗಸ್ಟ್ 12	1104
ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 10— ಅಕ್ಟೋಬರ್ 9, 1899	1142	ಆಗಸ್ಟ್ 1— ಆಗಸ್ಟ್ 14, 1900	541	ಆಗಸ್ಟ್ 24	1268
ಅಕ್ಟೋಬರ್ 10— ಅಕ್ಟೋಬರ್ 17,1849	952	ಆಗಸ್ಟ್ 15 ಆಗಸ್ಟ್ 28,1900	925	ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್	1190
ಅಕ್ಟೋಬರ್ 18— ಡಿಸೆಂಬರ್ 30, 1899	1026	ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 1 ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 28, 1900	471	ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 21	1436
ಫೆಬ್ರವರಿ 17 ಮೇ 30, 1900	1069	ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 29 ನವೆಂಬರ್ 5, 1900	1085	ಅಕ್ಟೋಬರ್ 5	1406
ಜೂನ್ 1— ಆಗಸ್ಟ್ 4, 1000				ಅಕ್ಟೋಬರ್ 19	1436
				ನವೆಂಬರ್ 9	1376

ಕೋಷ್ಟಕ 10.7

ಅಮೇರಿಕೆಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ಸ್ಯಾಲಿನಿಟಿ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರಿಯವರಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಲವಣತ್ವ ಸಹನೆಯ ಮೂರು ಮಾದರಿ ಬೆಳೆಗಳು (ಈ ಮೂರು ಮಾದರಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಕೆಳಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಹನಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದೆ. ಕನಿಷ್ಠ ಸಹನಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳವುಗಳನ್ನು ಕೊನೆಗೆ ಸೇರಿಸಿದೆ.)

ಬೆಳೆಯ ಮಾದರಿ	ಲವಣಸಹನತ್ವ		
	ಉತ್ತಮ (ಗುಂಪು 1)	ಸಾಧಾರಣ (ಗುಂಪು 2)	ಬಹಳ ಕಡಮೆ (ಗುಂಪು 3)
1	2	3	4
ಹಣ್ಣು	ತೆಂಗು, ಅಡಕೆ, ಖರ್ಜೂರ, ತಾಳೆ, ಈಚಲು ಮೊದಲಾದ ತಾಳೆ ಜಾತಿಮರಗಳು	ದಾಳಿಂಬೆ ಅಂಜೂರ ದ್ರಾಕ್ಷಿ ಆಲಿವ್	ದ್ರಾಕ್ಷಿ ಪೇರು ಬಾದಾಮಿ ಎಪ್ರಿಕಾಟ್ ಪೀಚ್ ಪ್ಲಮ್ ಸೇಬು ಕಿತ್ತಳೆ ನಿಂಬೆ
ಹೊಲದ ಬೆಳೆ ಮತ್ತು ವಾಣಿಜ್ಯ ಬೆಳೆ	ಸಿಹಿಬೀಟ್ ಗಾರ್ಡನ್ ಬೀಟ್ ಮ್ಯಾಲೊ ರೇಪ್ ಕಾಲೆ	ಆಲ್ಫಾ ಆಲ್ಫಾ ಅಗಸೆ ಟೊಮ್ಯಾಟೊ ಆಸ್‌ಪ್ಯಾರಗಸ್ ಫಾಕ್ಸ್ ಟೇಲ್ ಮಿಲೆಟ್	ವೆಚ್ ಬಟಾಣಿ ಸೆಲೆರಿ, ಕೋಸು ಆರ್ಟಿಚೋಕ್

1	2	3	4
	ಹತ್ತಿ	ಸೋರ್ಗಂ (ಕಾಳು)	ಬದನೆ
		ಬಾರ್ಲಿ (ಕಾಳು)	ಗೆಣಸು
		ರೈ (ಕಾಳು)	ಆಲೂಗಡ್ಡೆ
		ಓಟ್ಸ್	ಹುರುಳಿಕಾಯಿ
		ಬತ್ತ	
		ಕ್ಯಾಂಟಲೋಪ್	
		ಲೆಟ್ಯೂಸ್	
		ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿ	
		ಕ್ಯಾರಟ್	
		ಸ್ಪಿನ್ಯಾಚ್	
		ಸ್ಕ್ವಾಷ್	
		ಈರುಳ್ಳಿ	
		ಮೆಣಸು	
		ಗೋಧಿ	
ಮೇವು	ಅಲ್ಕಲಿ ಸೆಕೆಟನ್	ವೈಟ್ ಸ್ವೀಟ್ ಕ್ಲೋವರ್	ವೈಟ್ ಡಚ್
	ಸಾಲ್ಟ್ ಗ್ರಾಸಸ್	ಎಲ್ಲೊ ಸ್ವೀಟ್ ಕ್ಲೋವರ್	ಕ್ಲೊವರ್
	ನಟ್ಟಲ್ ಅಲ್ಕಲಿ	ಪೆರಿನಿಯಲ್ ರೈ ಗ್ರಾಸ್	ಮೆಡೊಫಾಕ್ಸ್‌ಟೇಲ್
	ಬರ್ಮುಡ	ಮೌಂಟೆನ್ ಬ್ರೋಮ್	ಅಲ್‌ಸಿಕೆ ಕ್ಲೋವರ್
	ರೋಡ್ಸ್	ಬಾರ್ಲಿ (ಒಣಹುಲ್ಲು)	ರೆಡ್ ಕ್ಲೋವರ್

ರೆಸ್ಕ್ಯೂ	ಬರ್ಡ್ಸ್‌ಫುಟ್ ಟ್ರೆಫೊಯಿಲ್	ಲ್ಯಾಡಿನೊ ಕ್ಲೋವರ್
ಕೆನಡ ವೈಲ್ಡ್	ಸ್ಟ್ರಾಬೆರಿ ಕ್ಲೋವರ್	ಬರ್ನೆಟ್
ರೈ	ಡಾಲಿಸ್ ಗ್ರಾಸ್	
ಬೇರ್ಡ್‌ಲೆಸ್ ವೈಲ್ಡ್	ಸೂಡಾನ್ ಗ್ರಾಸ್	
ರೈ	ಹುಬಮ್ ಕ್ಲೋವರ್	
ವೆಸ್ಟರನ್ ವ್ಹೀಟ್ ಗ್ರಾಸ್	ಅಲ್ಫಾ ಅಲ್ಫಾ	
	ಟಾಲ್ ಫೆಸ್ಕ್ಯೂ	
	ರೈ (ಒಣಹುಲ್ಲು)	
	ಗೋಧಿ (ಒಣಹುಲ್ಲು)	
	ಓಟ್ಸ್ (ಒಣಹುಲ್ಲು)	
	ಆರ್ಚಾರ್ಡ್ ಗ್ರಾಸ್	
	ಬ್ಲೂ ಗ್ರಾಮಾ	
	ಮೆಡೊ ಪೆಸ್ಕ್ಯೂ	
	ರೀಡ್ ಕ್ಯಾನರಿ	
	ಬಿಗ್ ಟ್ರೆಫೋಯಿಲ್	
	ಸ್ಮೂತ್ ಬ್ರೋಮ್	
	ಟಾಲ್ ಮೆಡೊ ಓಟ್‌ಗ್ರಾಸ್	
	ಸಿಸರ್ ಮಿಲ್ಕ್ ವೆಚ್	
	ಸವರ್ ಕ್ಲೋವರ್	
	ಸಿಕಲ್ ಮಿಲ್ಕ್ ವೆಚ್	

ಬೆಳೆಯ ಉದ್ದೇಶಿತ ಪ್ರಯೋಜನ, ಮಣ್ಣಿನ ತೇವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ, ಹವಾಗುಣ, ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ರೂಢಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಸ್ಥಳೀಯ ವಿಷಯಗಳ ಮೇಲೆ, ಲವಣ ಸಹನೆಯ ಬೆಳೆಗಳ ಆಯ್ಕೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಸ್ಯಾಲೈನಿಟಿ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರಿಯವರು ಮೂರು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಹನ ಗುಂಪುಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. 1ನೆಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ಸಹನಶಕ್ತಿಯ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದೆ. 2ನೆಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣ ಸಹನಶಕ್ತಿ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದೆ ಮತ್ತು 3ನೆಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಅಥವಾ ಅಲ್ಪ ಸಹನಶಕ್ತಿಯ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದೆ.

10.7ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಮೂರು ಸ್ಥೂಲ ವಿಭಾಗಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದೆ; ಅವುಗಳು ಯಾವುವೆಂದರೆ; (1) ಸಾಮಾನ್ಯ ಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ದ್ರಾಕ್ಷಿ ಬೆಳೆಗಳು, (2) ಹೊಲದ ಬೆಳೆ ಮತ್ತು ವಾಣಿಜ್ಯ ಬೆಳೆಗಳು ಮತ್ತು (3)ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಹಸಿ ಮತ್ತು ಒಣಹುಲ್ಲಿಗಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ಹುಲ್ಲು ದ್ವಿದಳ ಧಾನ್ಯ ಮತ್ತು ಕಾಳು, ಬೆಳೆಮೇವು ಬೆಳೆಗಳು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲೂ ಮೊದಲು ಹೆಸರಿಸಿದ ಬೆಳೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಚೌಳುಸಹನಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳವೆಂದೂ, ಕಡೆಗೆ ಹೇಳಿದ ಬೆಳೆಗಳು ಚೌಳತ್ವಕ್ಕೆ ಬಹು ಶೀಘ್ರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತೋರುವಂಥವುಗಳೆಂದೂ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. 10.7ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಸಂಪೂರ್ಣ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತರಲು, ನೀರು ನಿಂತ ಸ್ಥಳವಲ್ಲಿ ಬಹಳ ದಿನ ಬದುಕುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಮತ್ತು ಚೌಳತ್ವವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ಬೆಳೆಗಳ ಸಂಬಂಧವಾಗಿ ಇನ್ನಷ್ಟು ಪರಿಶೋಧನೆ ಅಗತ್ಯವೆಂದು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯವರು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ.

ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳು

Hayward, H.E. "The Control of Salinity," U.S.DA. Yearbook of Agriculture, pp. 547-553, 1947

Hayward, H.E. and O.C. Magistad, "The Salt Problem in Irrigation Agriculture," U.S.D.A. Misc. Pub. 607, 1946.

Hill, Raymod A., "Leaching Requirements in Irrigation" (publication pending Am. Soc. Civil Eng.)

Hill, Raymond A., "Salts in Irrigation Water," Trans. Am. Soc. Civil Eng., p. 1478, 1942.

Krimgold, D. B., "Kostiakov on Prevention of Waterlogging and Salinity of Irrigated Land," Agr. Eng., Vol. 26, pp. 327-328, 1945.

Larson, C.A., "Reclamation of Saline (Alkali) Soil in the Yakima Valley, Washington," Wash. Agr. Exp. Sta. Bul. 376, 39 pp., illus., 1842.

Magistad, O. C. and J. E. Christiansen, "Saline Soils, Their Nature and Management," U.S.D.A. Circ. 707, 1944.

Reeve, R.C.L.E. Allison, and D.F. Peterson, Jr., "Reclamation of Saline-Alkail Soils by Leaching," Uath Agr. Exp. Sta. and U.S. Regional Salinity and Rubiduox Lab. Bul. 335, December 1948.

Reitemeier, R.F. and J.E. Charistiansen, "The Effect of Organic Matter, Gypsum, and drying on the Infiltration Rate and Permeability of a Soil Irriggated with a High Sopium Water," Trans. Am.Geophys. Vol. 27, No. 2, pp.181-186, 1946. (U.S. Regional Salinity Lab. 61.)

Richards, L.A., "Availability of Water to Crops on Saline Soils," U.S.D.A. Res. Ser. Bul. 210, November 1959.

United States Regional Salinity Laboratory, "Diagnosis and and Improvement of Saline and Alkali Soils," by Laboratory Staff, L.A. Richards, Editor, Agr. Handbook 60, U.S.D.A., February 1954.

United States Salinity Laboratory Staff. "Salt Problems in Irrigated Soils," U.S.D.A. Bul. 190, August, 1958.

Wilcox, L.V., "Explanation and Interpretation of Analyses of Irrigation Waters", U.S.D.A. Circ. 784, May 1848.

ಅಧ್ಯಾಯ-II

ನೀರಿನ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ[1]

ನೀರಿನ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವು ಭೂಮಿಯ ಹೊರವೈ ಮತ್ತು ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಸರಬರಾಜು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನಲ್ಲದೆ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಗಳ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆ, ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಕಣಿವೆ ರಾಜ್ಯ ಮತ್ತು ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಯೋಗಕ್ಷೇಮಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ, ದೊಡ್ಡ ನದಿ ನೀರಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ವಿಷಯವಾಗಿ, ವಾದವಿವಾದಗಳ ತೀರ್ಮಾನದಲ್ಲಿ, ಈ ನೀರಿನ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವವಿದೆ. ಶುಷ್ಕ ಮತ್ತು ಅರೆಶುಷ್ಕ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ, ಜಲಾನಯನ ಭೂಮಿಯ ಬಸಿನೀರು ಮೂಲಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಗೊತ್ತುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಮುಂಚೆ, ಬೇರೆಬೇರೆ ಉಪಕಣಿವೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಬಳಕೆಯ ಬೇಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕು.

11.1 ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗದ ವ್ಯಾಖ್ಯೆ

ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ಅಥವಾ ಆವಿ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ, ಎರಡು ಪದಗಳ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿದೆ; 1) ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಎಂದರೆ ಸಸ್ಯದ ಬೇರುಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡಿ ಸಸ್ಯ ಊತಕಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುವ ಇಲ್ಲವೆ ಸಸ್ಯದ ಎಲೆಗಳಿಂದ ಸಾಗಿ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ನೀರು ಸೇರುವಿಕೆ. 2) ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಎಂದರೆ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಅಥವಾ ಸಸ್ಯದ ಎಲೆಗಳ ಹೊರಮೈಗಳಿಂದ ನೀರು ಉಗಿಯಾಗುವಿಕೆ. ಇಬ್ಬನಿ, ಮಳೆ ಅಥವಾ

[1] ಎರಡನೆಯ ಮುದ್ರಣದಲ್ಲಿಯ 'ನೀರಿನ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ' ಈ ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನು ಹ್ಯಾರಿ ಎಫ್. ಬ್ಲಾನಿ ಮತ್ತು ಓ. ಡಬ್ಲ್ಯು. ಇಸ್ರೇಲ್‌ಸನ್ ಬರೆದರು. ಮಿ. ಬ್ಲಾನಿ ಅವರು ಕಲ್ಚರಲ್ ರಿಸರ್ಚ್ ಸರ್ವಿಸ್ ಯು. ಎಸ್. ಡಿ. ಎ. ಸೀನಿಯರ್ ಇರಿಗೇಷನ್ ಇಂಜಿನಿಯರ್ ಆಗಿದ್ದಾರೆ.

ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿಗಳಿಂದ ಶೇಖರಗೊಂಡ ಹಾಗೂ ತದನಂತರ ಸಸ್ಯಶರೀರದಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶವಾಗದೆ ಆವಿಯಾಗುವ ನೀರು ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ನೀರಿನ ಒಂದು ಭಾಗವಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ಬೆಳೆಯ, ಹೊಲದ, ಒಂದು ಕೃಷಿ ಕ್ಷೇತ್ರದ, ಒಂದು ಪ್ರಾಯೋಜನೆಯ ಅಥವಾ ಒಂದು ಕಣಿವೆಯ ನೀರಿನ ಬೇಡಿಕೆಗಳಿಗೆ, ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವು ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು. ಬೆಳೆಯ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವು ಎಷ್ಟೆಂದು ತಿಳಿದಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತೃತ ಏಕಮಾನಗಳಿಗೆ ನೀರಿನ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ ‘ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ’ ಪದ ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ಚರ್ಚೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೆಳೆಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತವೆ.

11.2 ನೀರಿನ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬಾಧಕವುಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು

ವಾಯುಗುಣ, ನೀರಾವರಿ ರೂಢಿಗಳು, ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯುವ ಋತುವಿನ ಅವಧಿ ಪ್ರಕ್ಷೇಪನ ಮತ್ತು ಇತರ ವಿಷಯಗಳು ಆವಿ-ಬಾಷ್ಪೀವಿಸರ್ಜನೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಗೊಂಡ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು, ಅಂಶತಃ ಅವುಗಳಿಗೆ ದೊರೆಯುವ ನೀರು ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿಯ ಉಷ್ಣಾಂಶ, ಆರ್ದ್ರತೆ ಹಾಗೂ ಚಲನೆ, ಬಿಸಿಲಿನ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ ಹಾಗೂ ಅವಧಿ, ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಂತ ಮತ್ತು ಗುಂಪುಗಳ ಮಾದರಿ, ಹಾಗೂ ಎಲೆಗಳ ಸ್ವಭಾವಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಸಾಗುವಳಿ ಮಾಡದ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿಯ ಸ್ಥಳೀಯ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವು ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರು ಸರಬರಾಜು ಇರುವಲ್ಲಿ ವರ್ಷದಿಂದ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹೊರಮೈಯ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯು ತೇವ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮತ್ತು ತೇವಮಣ್ಣಿನ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ವಿಸ್ತಾರವಾಗುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರು ಸರಬರಾಜು ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿರುವ ಕೆಲವು ನೀರಾವರಿ ಕಣಿವೆಗಳಲ್ಲಿ, ನೀರಾವರಿ ಧಾರಾಳವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನಿರರ್ಥಕ ಮತ್ತು ಮರುಹರಿಯುವ ನೀರು ಅನುತ್ಪಾದಕ ಬಳಕೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಅದೂ ಅಲ್ಲದೆ, ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯುವ ನೆಲದಲ್ಲಿ, ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯರೋಗ ಮತ್ತು ಪೀಡೆಗಳು ಸಸ್ಯಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿಬಂಧಿಸುವುದರಿಂದ ಬಳಕೆ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕೆಡುಕು ಮಾಡುವ ಕಳೆಗಳಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಬೆಳೆಗಳು ಬೆಳೆಯಲಾರದಂತಾಗಿ ನೀರಾವರಿ

ಕ್ಷೇತ್ರದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಸಂಕುಚಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯರೋಗ ಅಥವಾ ಕಳೆಗಳ ಆವರಿಸುವಿಕೆಯ ಪರೋಕ್ಷ ಫಲಿತಾಂಶಗಳೇ ಬೆಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ಕಾರಣಗಳು.

ದಿಂಡು ಅಥವಾ ಸಾಲು, ಹರಿವಿನ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಬೆಳೆ ಸರದಿಗಳನ್ನು ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಕಡಮೆ ಎಕರೆಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸರಿಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಕಾರಣ ಕೃಷಿ ಕ್ಷೇತ್ರದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ನೀರಿನ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ

ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವು ಜಮೀನಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸನಿಯದಲ್ಲಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಹೊರಮೈಯಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯು ಮುಕ್ತ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಆವಿಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಬಹಳ ಆಳಗಳಲ್ಲಿ ಜಲಮಟ್ಟಗಳಿರುವಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಹೋಗಿ, ಕೊನೆಗೆ ಲೋಮನಾಳ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ತೇವಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ತಲುಪದಿರುವಾಗ ನಿಂತು ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿನ ಆವಿಯಾಗುವುದಕ್ಕೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನದೀ ಪಾತ್ರದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ಆವಿಯಾಗುವುದಕ್ಕೂ, ಹೋಲಿಕೆಯನ್ನು ಆರ್. ಟಿ. ಸ್ಲೈಟ್ (1917) ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಳಗಳಲ್ಲಿ ಅವರು ಕೊಟ್ಟ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದಾಗ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬಂದುವು. ಸೂಕ್ಷ್ಮಮರಳು ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನದಿಪಾತ್ರದ ಮರಳಿನಲ್ಲಿ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು 11.1 ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ಹೊಗುನೀರು (ಅನಿರ್ಬಂಧ) ವಿಧಾನಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿರುವಲ್ಲಿ, ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರು, ಕಾಂಡ, ಮತ್ತು ಎಲೆಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರು ಸಾಗುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದಲೇ ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆವಿಗೊಂಡು ನಷ್ಟಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯುವ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಳೆಯಾದ ತರುವಾಯ ಬಿದ್ದ ಮಳೆಯ ನೀರು ಸಂಪೂರ್ಣವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಅದರಲ್ಲಿಯ ಗಣನೀಯ ಅಂಶವು ಎಲೆಗಳ ಮೇಲೆಯೇ ಇದ್ದುಕೊಂಡು, ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳಿರುವಲ್ಲಿಗೆ ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡದೆ ತದನಂತರ ಹಾಗೆಯೇ ಆವಿಯಾಗಿಹೋಗುತ್ತದೆ. 0.1ಅಂಗುಲ

ಮಳೆ ಎಲ್ಲೊ ಒನ್ನೊಮ್ಮೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಳಕೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಆಳದವರೆಗೆ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಳೆಯಿಂದ ಅಥವಾ ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿಯಿಂದ ದೊರಕಿದ ನೀರನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳು, ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಬಳಸದೇ ಇರಬಹುದು. ಆವಿಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ ದೊರೆಯುವ ಶಕ್ತಿ ಆಧಾರದ ಮೇಲಿನ ಇದ ನಂತರದ ಪರಿಶೀಲನೆಯಿಂದ ಸಾಧಾರಣ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಅಥವಾ ಎಲೆಗಳಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಆವಿಯಾಗುವ ನೀರನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಅನ್ಯಥಾ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಗೊಳ್ಳಬಹುದಾಗಿದ್ದಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ಮಾಡಿ ಪ್ರಯೋಜನಕರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೆಳೆಯು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇದ್ದಾಗ ಇದು ಸಾಧ್ಯ. ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯುವ ಅವಧಿಯ ಮೊದಲು ಇಲ್ಲವೆ ಅಂತ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಬೆಳೆಯು ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಮಾಡದಿರುವಾಗ ತೇವಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಬಾರದು.

ಮಣ್ಣುಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಆವಿಯಾಗಿ ಹೋಗುವ ನೀರು, ಬೇಸಾಯದ ಮೇಲೆ ಮಾಡುವ ಪರಿಣಾಮದ ಬಗೆಗೆ ನಿಶ್ಚಿತ ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಇವೆ. ಮಿತಿಮೀರಿ ತೇವವಾಗಿರದ ಅಥವಾ ಸ್ವಲ್ಪ ಆಳದಲ್ಲಿರುವ ಭೂಅಂತರ್ಜಲಮಟ್ಟದ ಸಂಪರ್ಕವಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯು ನಷ್ಟಗಳನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಬಗ್ಗೆ, ಅರ್ಧಕೊಳೆತ ಎಲೆ, ಹುಲ್ಲುಮಣ್ಣುಗಳ ಹೊದಿಕೆ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಕುರಿತು, ಇತ್ತೀಚಿನ ಪರಿಶೀಲನೆಗಳು ಬಹಳ ಅಸಮಾನವನ್ನು ಹೊರತಂದಿವೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ಆವಿಯಾಗುವ ನಷ್ಟಗಳಿಂದ ವ್ಯವಸಾಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ವಿಸ್ತೃತ ಸಾಮಾನ್ಯ ನಿರ್ಣಯಗಳು ತಪ್ಪುದಾರಿಗೆಳೆಯಬಹುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಅನೇಕ ಬದಲಾಗುವ ಅಂಶಗಳು, ಅದರಲ್ಲೂ ಮುಕ್ತ ನೀರಿನ ಮೂಲಗಳಿರುವ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳ ಮೂಲ ತೇವಾಂಶ, ಸ್ವರೂಪ, ರಚನೆ ಮತ್ತು ಜಲವಾಹಕತ್ವಗಳಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅಪಾಯಕಾರಿಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ

ಸಜೀವ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ, ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಎಲೆಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ಹೋಗಿ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಐಕ್ಯವಾಗುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಪೈರು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳ

ಕೋಷ್ಟಕ 11.1

ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಕೆಳಗೆ ವಿವಿಧ ಆಳಗಳಲ್ಲಿ ಜಲವುಟ್ಟವಿರುವ 2 ಅಡಿ ವ್ಯಾಸದ ತೊಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ

ಅಂತ್ಯಗೊಳ್ಳುವ ಅವಧಿ	ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ	ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ, (ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ)					
		ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಮರಳುಯುಕ್ತ ಗೋಡುಮಣ್ಣು					
		ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಜಲವುಟ್ಟದ ಆಳಗಳು					
		4 ಅಂ.	16 ಅಂ	28 ಅಂ	38 ಅಂ	43 ಅಂ	50 ಅಂ
ಆಗಸ್ಟ್ 30*	3.84	2.98	2.69	2.19	1.23	0.24	0.19
ಸಪ್ಟೆಂಬರ್ 15	4.77	4.37	4.09	3.12	1.98	0.37	0.32
25	2.10	1.81	1.67	1.44	0.30	0.16	0.16
29	0.91	1.04	0.84	0.69	0.43	0.11	0.16
ಅಕ್ಟೋಬರ್ 4	1.23	1.14	0.97	0.58	0.30	0.10	0.10
ಒಟ್ಟು	12.85	11.34	10.26	8.02	4.24	0.98	0.93
ಶೇಕಡಾ	100.6	88.2	79.8	62.4	33.0	7.63	7 24

ನದಿಪಾತ್ರದ ಮರಳು

			ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಜಲಮಟ್ಟದ ಆಳಗಳು			
			3 ಅಂ	6 ಅಂ	$10\frac{1}{2}$ ಅಂ	24 ಅಂ
ಆಗಸ್ಟ್	4‡	1.01	0.62	0.67	0.50	0.19
	9	1.12	1.07	0.80	0.74	0 15
	12	0 85	0.90	0.80	0.66	0.18
	15	0.68	0.35	0.32	0.28	0.04
	17	0.54	0.34	0.29	0.21	0.04
	29	3.54	2.54	2.42	2.22	0.80
ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್	12	4.44	2.71	2.62	2.47	0.35
	25	2 83	2.16	2.06	1.72	0.25
	29	0.91	0.42	0.40	0.36	0.12
ಅಕ್ಟೋಬರ್	4	1.23	0.69	0.67	0.63	0.00
	10	0.99	0.54	0.54	0.50	0.00
	16	0.88	0.62	0.62	0.50	0.16
ಒಟ್ಟು		18.63	13.06	12.21	10.92	2.27
ಶೇಕಡಾ		100.0	69.0	64.5	57.7	11.3

* ಅವಧಿ ಆಗಸ್ಟ್ 17 ರಂದು ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು

‡ ಅವಧಿ ಜುಲೈ 31 ರಂದು ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು.

ಬೇರು, ಕಾಂಡ ಮತ್ತು ಎಲೆಗಳಿಂದ ಹೊರಗೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ನೀರು ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರು ಹರಿಯುವ ವೇಗ ಗಂಟೆಗೆ 1 ರಿಂದ 6 ಅಡಿಗಳ ವರೆಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಉಷ್ಣಾಂಶ, ಶುಷ್ಕ ವಾತಾವರಣ, ಗಾಳಿ ಹಾಗೂ ಹರಿವಿನ ವೇಗಗಳು ಅಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಚಲಿಸುವ ವೇಗವು ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಬೇರುಗಳಿಂದ ಹೀರಿಕೊಂಡ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣ ನೀರು ಮಾತ್ರ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಬೇರುಗಳು ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕವಾದಲ್ಲಿ, ಸಸ್ಯಗಳು ಬಾಡಿಹೋಗುತ್ತವಲ್ಲದೆ, ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೂ ಅಡಚಣೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ; ಎಂದರೆ ಮಿತಿಮೀರಿ ಭಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿರುವಾಗ ದೊರೆಯುವ ನೀರನ್ನು ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಲ್ಲ ಎಂದರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ.

ನೀರು ದ್ರಾವಣ ರೂಪದಿಂದ ಆವಿರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಮೂಲಕ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಸೇರಿದಾಗ, ದ್ರವರೂಪದಿಂದ ಆವಿರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಲು, ಪ್ರತಿ ಘನಸೆಂಟಿಮೀಟರಿಗೆ 540 ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳಷ್ಟು ಶಾಖ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದಕಾರಣ, ಶಾಖ ದೊರೆಯದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಭಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ನಿಂತುಹೋಗುತ್ತದೆ; ವಿಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ, ದೊರೆಯುವ ಶಾಖ ಅಧಿಕವಾದಂತೆ ಭಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಶಾಖವು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ, ಸಸ್ಯದಿಂದ ಅಥವಾ ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿಯಿಂದ ದೊರೆಯಬಹುದು. ಆವಿರೂಪದಲ್ಲಿ ನೀರು ವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗಲು ಬಳಸಲಾದ ಅಧಿಕಾಂಶ ಶಾಖವು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲಾವಧಿಗಳಲ್ಲೂ ಸಹ ವಿಕಿರಣ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಶಾಖವು, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ಆವಿಯಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ನೆಲದ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿನ ನೀರನ್ನು ಆವಿಯಾಗಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ, ದೊರೆಯುವ ಶಾಖವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಎಲೆಯ ಖಾಲಿ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಆವಿಯಾಗಿಸಲು ಅದು ದೊರೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ, ಮಳೆ ಬಿದ್ದುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಎಲೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಳಿದುಕೊಂಡಿರುವ ನೀರು ಆವಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ದೊರೆಯುವ ಬಹುಭಾಗ ಶಾಖವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ನೀರಿನ ಭಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಶುಷ್ಕ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ 0.1 ಅಂಗುಲ ಮಳೆ ಆಯಿತೆಂದೂ ಆ ಎಲ್ಲ ಮಳೆ ನೀರು ಬೆಳೆಯುವ ಪೈರಿನ ಎಲೆಗಳಿಂದ ಅಡ್ಡತಡೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿತೆಂ

ಊಹಿಸೋಣ; ಪ್ರತಿದಿನ ನೀರಿನ ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆ 0.25 ಅಂಗುಲ ಎಂಬುದಾಗಿ ಸಹ ಊಹಿಸೋಣ. ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವು ದಿನದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವುದೆಂದು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ 12 ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ 0.25 ಅಂಗುಲ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವು ಒಂದು ದಿನಕ್ಕೆ ಆಗುವುದೆಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಗಂಟೆಗೆ ಸರಾಸರಿ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವು 0.02 ಅಂಗುಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯಾಹ್ನದಲ್ಲಿ, ಈ ಪ್ರಮಾಣ ಗಂಟೆಗೆ ಸುಮಾರು ಎರಡರಷ್ಟು ಎಂದರೆ 0.04 ಅಂಗುಲದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಆದಕಾರಣ 2.5 ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ 0.1 ಅಂಗುಲ ಮಳೆ ಆವಿಯಾಗಿ ಪೂರ್ತಿ ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತಿತ್ತೆಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು. 0.1 ಅಂಗುಲ ಮಳೆ ಸಾಧಾರಣ ಪ್ರತಿದಿನದ ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆಯ $\frac{2}{5}$ ರಷ್ಟನ್ನು ಮಾತ್ರ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವುದೆಂಬ ವಿಷಯವನ್ನು ಆಗಾಗ ಕಡೆಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬಾಡಿಹೋದ ಬೆಳೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಳೆಯಾದ ಕೂಡಲೆ ಚೇತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ, ಎಂದಿಗೂ ಮಳೆಯು ಪರಿಣಾಮರಹಿತವಾಗಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಳೆಯು ಪೂರ್ತಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಅದು ಬೇರುವಲಯಕ್ಕೆ ಇಳಿಯಬೇಕೆಂಬ ತಪ್ಪುಭಾವನೆಯಿಂದ ಆಗಾಗ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಯ ಯೋಜನಾ ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾಲದಲ್ಲಿ 0.5 ಅಂಗುಲಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಮಳೆಯನ್ನು ಅಲಕ್ಷಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪೈರು ಬೆಳೆದು, ನೆಲದ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಿರುವಾಗ ಬೇರುಗಳ ಮೂಲಕ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ತೇವವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಹೊರತೆಗೆಯಲಾಗುವುದೋ ಅಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದ ತೇವವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಳೆಯಿಂದ ಅಥವಾ ನೀರಾವರಿಯಿಂದ ಕೊಟ್ಟರೆ ಸಾಕು. ಆದರೆ ವಿಪರೀತ ಗಾಳಿ ಆಗ ಬೀಸುತ್ತಿರಬಾರದು.

11.3 ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗದ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಅಳತೆಗಳು

ಬೆಳೆಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಬಳಸಿಕೊಂಡ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತವನ್ನಳೆಯಲು, ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನನುಸರಿಸುವುದುಂಟು. ವಿಧಾನ ಏನೇ ಇದ್ದರೂ ಎದುರಿಸಬೇಕಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಬಹಳ ಇರುತ್ತವೆ. ಯಾವುದಾದರೊಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ಆಯ್ದು ಅದನ್ನನುಸರಿಸಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕ್ಷೇಪನ ಮಾತ್ರದಿಂದಾಗಲಿ, ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಜೊತೆಗೆ ಮಳೆಗಳಿಂದಾಗಲಿ, ಅಥವಾ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮತ್ತದರ ಜೊತೆಗೆ ಪ್ರಕ್ಷೇಪನದಿಂದಾಗಲಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಬಳಸಿದ ನೀರಿನ ಮೂಲವನ್ನರಿತುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಮುಖ್ಯ ವಿಧಾನಗಳಾವುವೆಂದರೆ, ತೊಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ಲಿಸಿಮಾಟರ್ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ವಿಧಾನ, ಹೊಲದ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ವಿಧಾನ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವದ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಧಾನ, ಸಮಗ್ರ ವಿಧಾನ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಒಳಹರಿವು ಹೊರ

ಹರಿವಿನ ವಿಧಾನ. ನೀರಿನ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಈ ಐದುವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಲೇಖನಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದೆ.

ತೊಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ಲೈಸಿಮೀಟರ್ ಪ್ರಯೋಗಗಳು

ತೊಟ್ಟಿ ಅಥವಾ ಲೈಸಿಮೀಟರ್‌ಗಳ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗದ ನಿರ್ಧಾರಗಳ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಇದ್ದಂತೆ ನಿರೂಪಿಸುವುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಮಿತಿ, ತೊಟ್ಟಿಯ ಗಾತ್ರ ಹಾಗೂ ನೀರು ಸರಬರಾಜಿನ ನಿಯಂತ್ರಣೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಪರಿಸರದ ಪರಿಮಿತಿಗಳಿಂದಾಗಿ, ಕೃತಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ತೊಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಪ್ರಭೇದದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಬೆಳೆಗಳಿರುವ ಆವರಣಗಳಲ್ಲಿ, ಎಂದರೆ ಅವುಗಳ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ತೊಟ್ಟಿಯ ಹೊರಗೆ, ಅಂತಹುದೇ ಆದ ಸಸ್ಯಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ನೀರಿನ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವು ಒಂದೇ ರೀತಿಯದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ತೊಟ್ಟಿಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿದ ಎಲ್ಲ ಬೆಳೆಗೂ ಗಾಳಿ, ಮಳೆ ಮೊದಲಾದವು ಬಾಧಿಸದಂತೆ ಅದೇ ಪ್ರಭೇದದ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಬೆಳೆಯ ಮೂಲಕ ರಕ್ಷಣೆ ಒದಗಿಸಬೇಕು.

ತೊಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿ ಆದ ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು, ತೂಕ ಮಾಡಿ ನೋಡುವುದೊಂದೇ ವಿಧಾನ. ಹಾಗಿದ್ದರೂ, ತೊಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ತೂಕ ಮಾಡಲು ಎಲ್ಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಮತ್ತು ಸೌಕರ್ಯಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಬೇರೆಬೇರೆ ಆಳಗಳ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟಗಳಿಂದ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗದ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು, ಮರಿಯೊಟ್ಟಿ ನೀರು ಸರಬರಾಜು ತೊಟ್ಟಿಗಳಿಂದ ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾದ ಮಣ್ಣಿನ ತೊಟ್ಟಿಗಳು ಬಹಳ ಅನುಕೂಲವಾಗಿವೆ. ಒಳ ಮತ್ತು ಹೊರಹೊದಿಕೆಗಳ ನಡುವೆ ಸ್ಥಳಾವಕಾಶವಿರುವ ಎರಡು ಬಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ತೊಟ್ಟಿಗಳು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗಿರುವುವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

'ಮರಿಯೊಟ್ಟಿ' ಸರಬರಾಜು ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಮಣ್ಣಿನ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಲಯಾಕಾರದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ಯಾವಾಗ ಬೇಕೊ ಆಗ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸಲನುಕೂಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹಿಂದಕ್ಕೆಳೆದುಕೊಂಡ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತವನ್ನು, ಸರಬರಾಜು ತೊಟ್ಟಿಗೆ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಗಾಜಿನ ಮಾಪಕದ ದಾಖಲೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ, ದೈನಂದಿನ ಅಥವಾ ವಾರದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಮರಿಯೊಟ್ಟಿ ಅಳವಡಿಕೆ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ

ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇದೆ, ಆದುದರಿಂದ ಬಳಸಿದ ನೀರಿನ ನಿಯತಕಾಲಿಕ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಬಹಳ ಸುಲಭವಾಗಿ ಗೊತ್ತುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ವಿಧಾನ

ತೊಟ್ಟಿ ಅಥವಾ ಲೈಸಿಮಿಟರ್ ಮೂಲಕ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಮಣ್ಣು ತೇವ ಅಳತೆಗಿಂತ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಹೊಲಗಳ ವಿಧಾನದಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಮಣ್ಣು ತೇವ ಅಳತೆಗಳ ಮೇಲೆ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಭರವಸೆ ಇಡಬಹುದು. ಒಂದೊಂದು ಬೆಳೆಗೆ, ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗಿ ಮಾಡುವ ತೊಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ಲಿಸಿಮೀಟರ್ ಪ್ರಯೋಗಗಳು, ಸದಾಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವುದಿಲ್ಲ; ಏಕೆಂದರೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯತೆ ಇರುವುದುಂಟು.

ಉಟ್ಕಾ ಸ್ಟೇಟ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ 1902ರಿಂದ ಅವಲಂಭಿಸಿ,ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಹೊಲಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಉಪಯೋಗದ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಡಾ.ಜಾನ್ ಎ. ವಿಡಟ್‌ಸೊ ಅವರು ಮಾಡಿ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ನೆಲದ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಸುಮಾರು 75 ಅಡಿಗಳ ಕೆಳಗೆ, ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟ ಹೊಂದಿದ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಅವರು ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿದರು. ಆದುದರಿಂದ, ಪೈರುಗಳು ಭೂಅಂತರ್ಜಲವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲವೆಂದು ಧೈರ್ಯವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ, ಬೆಳೆಯು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಮಳೆಯ ನೀರು, ಲೋಮನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣು ತೇವ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು, ಬೆಳೆಗಳು ಬಳಸಿಕೊಂಡವೆಂದು ನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು. ವಿಡಟ್‌ಸೊ ಅವರು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಹೊಲಗಳಿಂದ ನೀರು ಹರಿದುಹೋಗಿ ನಷ್ಟವಾಗಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಆಳಕ್ಕೆ ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸಿಹೋಗುವುದರಿಂದಾಗುವ ನಷ್ಟವಾದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಬಹುದಾಗಿದ್ದ ಕಾರಣ, ಅವುಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲಿಲ್ಲ. 1902-1911ರವರೆಗಿನ 10 ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ 14 ಬೆಳೆಗಳಿಂದ ಬಳಸಿಕೊಂಡ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಡಾ. ವಿಡಟ್‌ಸೊ ಅಳತೆಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ವಿಡಟ್‌ಸೊ ಅವರ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟು ಬಳಸಿದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಗಳೊಡನೆ ತುಲನೆ ಮಾಡಿ ದಾಖಲೆ ಮಾಡಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಈ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ಬಳಕೆಉಪಯೋಗದ ಬಗ್ಗೆ ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಯೋಜನಕರವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನೇ ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬೆಳೆಯ ಸಂಗತಿಯಲ್ಲೂ, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಿಂದುವಿನ ಅಥವಾ ಮಟ್ಟದವರೆಗೆ ಬಳಸಿದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಉತ್ಪನ್ನವೂ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ

ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಗೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಮೀರಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ ಆ ಉತ್ಪನ್ನ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅವರ 'ವಕ್ರರೇಖೆ' ಮಾರ್ಗ ಬಿಟ್ಟು ಹೊರಳಿದಾಗ, ಬಳಸಿದ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತವನ್ನು, ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗದ ಮೊತ್ತವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿದೆ. ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಲ್ಲಿ ಈ ಮಾಪನದ ಫಲಿತಾಂಶದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಎಷ್ಟೆಂಬುದು ವಿಡಟ್‌ಸೊ ಅವರ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಸೂಚಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಆಳಕ್ಕೆ ತೂರಿಹೋಗುವುದರಿಂದ ನಿಸ್ಸಂದೇಹವಾಗಿ ನಷ್ಟಗಳು ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ವಿಡೆಟ್‌ಸೊ ಅವರ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಕನಿಷ್ಠವಾಗಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಬಹುಶಃ ಪರಮಾವಧಿ ಮೌಲ್ಯಗಳೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಮಣ್ಣು ತೇವದ ಅಧ್ಯಯನಗಳು

ವಿವಿಧ ಬೆಳೆಗಳ ನೀರಿನ ಬಳಕೆಉಪಯೋಗವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ತೀವ್ರ ತೇವ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಿದೆ. ಮಣ್ಣು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿರುವ ಮತ್ತು ಬೇರುವಲಯದೊಳಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರದಷ್ಟು ಆಳದಲ್ಲಿ ಭೂಅಂತರ್ಜಲವಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಈ ವಿಧಾನವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸರಿಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಸಲ ನೀರಾವರಿಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಮತ್ತು ಆ ತರುವಾಯ, ಮುಖ್ಯ ಬೇರುವಲಯದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಕೆಲವು ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ, ಮಣ್ಣಿನ ತೇವವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಖಚಿತತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕಾದಲ್ಲಿ, ಅನೇಕ ಸಲ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು.

ಒಂದು ದಿನದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಹೀರಿಕೊಂಡ ನೀರಿನ ಎಕರೆ ಅಂಗುಲಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿ ಅವಧಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬೇಕು. ಸಮಯಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ, ಬಳಕೆಯ ದರವನ್ನು ಗುರುತುಮಾಡಿ, ಒಂದು ವಕ್ರರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಬಹುದು. ಈ ವಕ್ರರೇಖೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪ್ರತಿ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಸಮಗ್ರವಿಧಾನ

ಪ್ರತಿ ಬೆಳೆಯ ಬಳಕೆಉಪಯೋಗ ಏಕಮಾನ ಹಾಗೂ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧ ಸ್ಥಾನಿಕ ಬೆಳೆಯ ಬಳಕೆಉಪಯೋಗ ಹಾಗೂ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಗುಣಲಬ್ಧ, ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಗುಣಲಬ್ಧ ತೆರೆದ

ನೆಲ ಹಾಗೂ ಅದರ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಗುಣಲಬ್ಧ ಈ ಎಲ್ಲವುಗಳ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಿಕೆಯು ಉತ್ಪನ್ನವೇ ಸಮಗ್ರವಿಧಾನ. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸುವ ಮೊದಲು ನೀರಿನ ಬಳಕೆಉಪಯೋಗದ ಏಕಮಾನ ಹಾಗೂ ಕೃಷಿ ಬೆಳೆಗಳ ವಿವಿಧ ವರ್ಗ, ಸ್ಥಾನಿಕಬೆಳೆ, ತೆರೆದ ಜಮೀನು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಗಳ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನೂ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಗತ್ಯ. ವಿಮಾನದಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಭೂಪಟ ಮತ್ತು ಮೋಜಣಿಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ, ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಸ್ಥಾನಿಕ ಸಸ್ಯ ಬೆಳೆಯುವ ಪ್ರದೇಶ, ಜಮೀನು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

ಮೆಸ್ಸಿಲ್ಲ ಕಣಿವೆ, ನ್ಯೂಮೆಕ್ಸಿಕೊ ಮತ್ತು ಟೆಕ್ಸಾಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ ಮಾಡಿದ, ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗದ ನಿರ್ಧಾರಣೆಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು 11.2ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ದೊಡ್ಡ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಒಳಹರಿವು ಹೊರಹರಿವು

ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿದಾಗ, 12 ತಿಂಗಳ ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ, ಕಣಿವೆಯೊಳಗೆ ಹರಿವು ನೀರು ಮತ್ತು ಅದರ ಜೊತೆಗೆ ಸೇರಿಸಿದ ಕಣಿವೆಯ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ವಾರ್ಷಿಕ ಪ್ರಕ್ಷೇಪನ p ಹಾಗೂ ಅದರ ಜೊತೆಗೆ ಸೇರಿಸಿದ, ವರ್ಷದ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹ G_s ಗಳಿಂದ ವರ್ಷದ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹ G_eಯನ್ನು ಕಳೆದು ಆಮೇಲೆ ವಾರ್ಷಿಕ ಹೊರಹರಿವು R ನ್ನೂ ಕಳೆದ ತರುವಾಯ, ಉಳಿದ ಮೊತ್ತ ಕಣಿವೆಯ ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆ μಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಮಸ್ತ ಗಾತ್ರಗಳನ್ನೂ ಎಕರೆಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಳತೆಮಾಡಬೇಕು.

ವರ್ಷಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಲೋಮನಾಳ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹಕ್ಕೂ ಹಾಗೂ ವರ್ಷಾಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಲೋಮನಾಳ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹಳ್ಳದ ನೀರು ಸ್ರಾವದ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಮೂಲಾಧಾರ ನಿಯಂತ್ರಣಗಳಿಗನುಸಾರ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಒಳಮೈ ಮೇಲ್ಮೈಗಳಲ್ಲಿ ಒಳಮೈ ಮೇಲ್ಮೈ ಹರಿಯುವಿಕೆಗಳು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಒಂದೇ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತವೆಂದು ಊಹೆಮಾಡಿದೆ. ಈ $(G_s - G_e)$ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಒಂದು ಏಕಮಾನವೆಂಬುದಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ G_s ಅಥವಾ G_eಯ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಮೌಲ್ಯ ನಿರ್ಣಯ ಅನಗತ್ಯ. ಆದರೆ ಅವುಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮಾತ್ರ ಅವಶ್ಯಕ. ಇದು ಕಳೆದ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟದ ಸರಾಸರಿ ಆಳದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು, ಮಣ್ಣಿನ

ಕೋಷ್ಟಕ 11.2

'ಪೆಸ್ಸಿಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಲಿ' ನ್ಯೂಮೆಕ್ಸಿಕೋ ಮತ್ತು ಟೆಕ್ಸಾಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಬೆಳೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಉಪಯೋಗ ಬಳಕೆಉಪಯೋಗಕ್ಷೇತ್ರ, ವಿವಿಧ ಏಕಮಾನ ಬಳಸಿ ಸಮಗ್ರವಿಧಾನದಿಂದ ಅಂದಾಜುಮಾಡಿರುವುದು, 1936 (ಇಸ್ರೇಲ್‌ಸನ್ ಮತ್ತು ಬ್ಲಾನಿ)

ಜಮೀನಿನ ವರ್ಗೀಕರಣ	1936	ಉಪಯೋಗಬಳಕೆ*	
	ಕ್ಷೇತ್ರ, ಎಕರೆಗಳು (a)	ಏಕಮಾನ ಅಡಿಗಳು (c)	ವಾರ್ಷಿಕ ಎಕರೆ ಅಡಿಗಳು (ca)
ನೀರಾವರಿ ಬೆಳೆಗಳು:			
ಆಲ್ಫಾ ಆಲ್ಫಾ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋವರ್	1[illegible],077	4.0	68,308
ಹತ್ತಿ	*54,513*	*2.5*	*1,36,282*
ಸ್ಥಾನಿಕ ಹುಲ್ಲು ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿಯಾದ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು	*216*	*2.3*	*497*
ವಿವಿಧ ಬೆಳೆಗಳು	*11,117*	*2.0*	*22,334*
ನೀರಾವರಿಯಾದ ಪೂರ್ತಿ ಕ್ಷೇತ್ರ	82,923	2.74	2,27,321
ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಸ್ಯಗಳು			
ಹುಲ್ಲು	2,733	2.3	6,286
ಕುರುಚಲು ಗಿಡ	6,933	2.5	17,332
ಮರಗಳು—ಬಾಸ್ಕ್	0,532	5.0	17,660
ಪೂರ್ತಿ ಕ್ಷೇತ್ರ	13,198	3.13	41,278
ವಿವಿಧ			
ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಬೆಳೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸದಿರುವುದು.	5,569	1.5	8,354
ಪಟ್ಟಣಗಳು	1,523	2.0	3,046
ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಗಳು, ಸಂಗ್ರಹ ನದಿ ಮತ್ತು ಕಾಲುವೆಗಳು	4,081	4.5	18,364
ಜಮೀನು, ರಸ್ತೆ ಇತ್ಯಾದಿ	3,124	0.7	2,187
(ಪೂರ್ತಿ ಕ್ಷೇತ್ರ) ಒಟ್ಟು	1,10418	2.72	3,00,550

*ca —ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಘಟಕ ಉಪಯೋಗದ ಬಳಕೆ ಗುಣಲಬ್ಧ (c) ಎಕರೆಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಷೇತ್ರ ಫಲಕಷ್ಟು (a)

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಇಳುವರಿ[2] ಮತ್ತು ಕಣಿವೆಯ ನೆಲದ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಂದ ಗುಣಿಸಿ ಬಂದ ಗುಣಲಬ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ವಾರ್ಷಿಕ ಸರಾಸರಿ ಪ್ರಕ್ಷೇಪನಗಳನ್ನು ಎಕರೆಗಳಲ್ಲಿ, ಕಣಿವೆಯ ನೆಲದ ಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದ ಗುಣಿಸಿ ಬಂದ ಮೊತ್ತ P ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಟ್ಟು ಬಳಕೆಉಪಯೋಗವನ್ನು ಕಣಿವೆಯ ನೆಲದ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ, ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ, ಎಕರಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಸ್ತ ಕಣಿವೆಯ ಬಳಕೆಉಪಯೋಗದ ಏಕಮಾನ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ.

$U = (I+P)+(G_s - G_e) - R$ ಎಂದು ಆಗುವುದು. (11.1)

ಅನೇಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮಾದರಿ ಒಳಹಾಯಿಕೆ–ಹೊರಹಾಯಿಕೆ ಅಳತೆಗಳ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು 11.3ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

11.4 ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ

ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಬಳಸಿಕೊಂಡ ನೀರು, ಪೈರುಗಳ ನೀರಾವರಿಗೆ ದೊರೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ, ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ನೀರುಸಂಬರಾಜನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಕಣಿವೆ, ತೇವಪ್ರದೇಶ, ಹಾಗೂ ಹಳ್ಳಗಳ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಬೆಳೆಯುವ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಸ್ಯ (ಜೊಂಡು, ಕಳ್ಳೆಗಿಡ, ಕಾಟನ್‌ವುಡ್ಸ್, ಟಮರಿಸ್ಕ್ ಮತ್ತು ಟ್ರ್ಯೋಲ್ಸ್) ಬಳಸಿಕೊಂಡ ನೀರಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವವಿದೆ. ಈ ಪೈರು ಬೆಳೆಗಳಲ್ಲದ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಳಕೆಉಪಯೋಗದ ಆಧಾರಾಂಶಗಳ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು, ನೀರಿನ ಹಕ್ಕುಗಳ ವಿವಾದಗಳೇರ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಅಂತರರಾಜ್ಯಗಳ ನೀರು ಸರಬರಾಜು ಮತ್ತು ಬಳಕೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿ ಇಲ್ಲದೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ, ಆಡಳಿತ ವರ್ಗ ಮತ್ತು ಇಂಜಿನೀಯರು ಅಂಗೀಕರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಹೊಸ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಯುಕ್ತ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಸ್ಯಗಳ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಬೆಳೆದ ಪೈರುಗಳು ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ಬೆಳೆಗಳು ಬಳಸಿಕೊಂಡ ನೀರಿನ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗದ ಮಧ್ಯೆ ಸಂಭವಿಸಿದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಗ್ರಾ ಗಮನಹರಿಸಬೇಕು.

---

[2] ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಇಳುವರಿ ಎಂದರೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಒಟ್ಟುರಂಧ್ರಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಕಳೆದ ತರುವಾಯ ಉಳಿದುದು ಎಂದು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಎರಡನ್ನೂ, ಒಟ್ಟು ಮಣ್ಣಿನ ಗಾತ್ರದ ಶೇಕಡಾಗಳಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 11.3

ಪಶ್ಚಿಮದ ಅನೇಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಒಳ ಹರಿವು-ಹೊರ ಹರಿವು ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ ನಿರ್ಧರಿಸಿದಂತೆ ನೀರಿನ ಕಣಿವೆ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ

ಸ್ಥಳ	ವರ್ಷ	ಕ್ಷೇತ್ರ (ಎಕರೆಗಳಲ್ಲಿ)	ವಾರ್ಷಿಕ ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ: ಒಟ್ಟು ಎಕರೆ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ	ವಾರ್ಷಿಕ ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ: ಏಕಮಾನ ಅಡಿಗಳು	ಆಧಾರ
ಸ್ಯಾನ್ ಲೂಯಿ ವಾಲಿ, ಕೊಲೊ	1925-1935	400,000	664,900	1.66	ಬ್ಲಾನಿ-ರೋವರ್
ಸ್ಯಾನ್ ಲೂಯಿ ವ್ಯಾಲಿ, ಕೊಲೊ	1937	400,000	685,423	1.71	ಬ್ಲಾನ್-ಕೋವರ್
ಸ್ಯಾನ್ ಲೂಯಿ ವ್ಯಾಲಿ, ಕೊಲೊ	1930-1932	17,300	26,215	1.52	ಟಿಪ್‌ಟನ್-ಹಾರ್ಟ್
ಇಸ್ಲೆಟ- ಬೆಲೆನ್, ಎನ್.ಮೆಕ್ಸ್.	1936	17,500	38,600	2.28	ಬ್ಲಾನಿ-ಮಾರ್ರಿನ್
ಮೆಸಿಲ್ಲ ವ್ಯಾಲಿ, ಎನ್.ಮೆಕ್ಸ್.	1919-1935	109,000	297,756	2.73	ಇಸ್ರೇಲಿಯನ್-ಬ್ಲಾನಿ
ಮೆಸಿಲ್ಲ ವ್ಯಾಲಿ, ಎನ್.ಮೆಕ್ಸ್.	1936	110,418	303,683	2.75	ಇಸ್ರೇಲಿಯನ್-ಬ್ಲಾನಿ
ಕಾರ್ಲ್ಸ್‌ಬಾಡ್, ಎನ್.ಮೆಕ್ಸ್.	1921-1939	51,700	129,762	2.51	ಬ್ಲಾನಿ-ಮಾರ್ರಿನ್
ಕಾರ್ಲ್ಸ್‌ಬಾಡ್, ಎನ್.ಮೆಕ್ಸ್.	1940	51,700	119,808	2.33	ಬ್ಲಾನಿ-ಮಾರ್ರಿನ್
ನ್ಯೂ ಫೋರ್ಕ್, ವಯೊ.	1939-1940	25,000	———	1.50	ಲೌಂ-ಜಾನ್‌ಸನ್
ಮಿಚಿಗನ್-ಇಲಿನೊಯ್ಸ್, ಕೊಲೊ.	1938-1940	93,000	———	1.50	ಲೌಂ-ಜಾನ್‌ಸನ್
ಅನ್‌ಕಾಂಪೆಗ್ರ್, ಕೊಲೊ.	1938-1640	147,7000	———	2.28	ಲೌಂ-ಜಾನ್‌ಸನ್

ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೂ, ತೇವಸರಬರಾಜಿಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವೇ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ಲಕ್ಷಣ. ಆದರೆ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಬೆಳೆಗಳು, ಭೌತಿಕ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿವೆ. ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಬೆಳೆಗಳ ಹಂಚಿಕೆಯು ದೊರೆಯುವ ನೀರನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ನೀರುದೊರೆಯುವಿಕೆಯು ಚೆನ್ನಾಗಿರುವಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬೆಳೆಯೂ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಸ್ಯಗಳ ಹಂಚಿಕೆಗೆ, ಮಣ್ಣುಗಳ ಉಷ್ಣಾಂಶ, ತೇವ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳೆಲ್ಲ ಕಾರಣ. ಸಸ್ಯಗಳ ಬಳಕೆಗೆ ದೊರೆಯುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಅದರ ಸರಬರಾಜಾದ ಮೇಲೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಆಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಬಹಳ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾದ ವಾದ ವಿಷಯಗಳಾಗಿವೆ.

ಜಲಪ್ರಿಯ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಅನೇಕ ಪೈರು ಬೆಳೆಗಳಿಗಿಂತ, ಶೇಕಡಾ 50ರಿಂದ 100ರವರೆಗೆ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆಂದು, ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗದ ಅಳತೆಗಳು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ನೀರಾವರಿ ಕಾಲುವೆ ಮತ್ತು ಬಸಿನೀರುಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಅವುಗಳ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ 'ಟ್ಯೂಲ್ಸ್' ಮತ್ತು ಕಟ್ಟೇಲ್ಸ್‌ಗಳು ಬಿಸಿಲುಗಾಳಿಗೆ ತೆರೆದಿರುವಂಥ ಇಕ್ಕಟ್ಟಿನ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಕಾರಣ, ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಲುವೆಯ ಅಥವಾ ಬಸಿನೀರು ಕಾಲುವೆಯ ಒಂದು ಮೈಲಿಯುದ್ದಕ್ಕೂ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿರುವ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಆಲ್ಫಾ ಆಲ್ಫಾ (ಕುದುರೆಮಸಾಲೆಸೊಪ್ಪು) ಬೆಳೆಸಬಹುದಾದ 8 ಅಥವಾ 10ಎಕರೆಗಳಿಗೆ ಅಥವಾ ಇತರ ಕ್ಷೇತ್ರೀಯ ಬೆಳೆ ಅಥವಾ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಬಹುದಾದ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಎಕರೆಗಳಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲು ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಜಲಪ್ರಿಯ (ಫ್ರಿಯಟೊಫೈಟಿಕ್) ಸಸ್ಯಗಳು ಬಳಸುವ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮುಕ್ತ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಸಂಭವಿಸುವಷ್ಟು ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬಹುದು.

11.5 ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ಸೂಚಿಯಾದ ವಾಯುಗುಣ ಅವಲೋಕನಗಳು

ಉಷ್ಣಾಂಶ, ಆರ್ದ್ರತೆ, ವಾಯುವೇಗ, ಆವಿ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯಕಿರಣಗಳೆಲ್ಲ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗದ ಮೇಲೆ ತಮ್ಮ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬೀರುತ್ತವೆ

ಹೋಲುವುದನ್ನು ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧಕರು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಪೆನ್‌ಮನ್ ಅವರು ಹವಾಮಾನದ ಬಹು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಈ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಅಮೆರಿಕನ್ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ಅಗ್ನೇಯ-ಪೂರ್ವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಥಾರ್ನ್‌ಥ್ವೈಟ್ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣ ಅಮೆರಿಕೆಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ಪಶ್ಚಿಮ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ತಾರಿ, ಜಾನ್‌ಸನ್ ಬ್ಲಾನಿ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಡಲ್ ಅವರು ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗದ ಒಂದು ಸೂಚ್ಯಾಂಕವನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡಿ ಕೊಳ್ಳಲು, ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ಮುಖ್ಯ ಚಲಪರಿಮಾಣವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲನೆ ಮಾಡಿದೆ. ಮೆಥಡ್ಸ್ ಆಫ್ ಕಂಪ್ಯೂಟಿಂಗ್ ಯೂಸ್ ಆಫ್ ವಾಟರ್ ಪ್ರೊಸೀ ಡಿಂಗ್ಸ್ ಪೇಪರ್ 1507, ಅಮೆರಿಕನ್ ಸೊಸೈಟಿ ಆಫ್ ಸಿವಿಲ್ ಇಂಜಿನೀಯರ್ಸ್, ಜನವರಿ 1958, ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನಗಳ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ಕ್ರಿಡಲ್ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಮುಂದಿನ ಸೂತ್ರ, ನಕ್ಷೆ ಮತ್ತು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನೂ ಈ ಪ್ರಕಟಣೆಯಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದೆ.

ಪೆನ್‌ಮನ್ ವಿಧಾನ

ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೂ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾಗದ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೆಂದು ಪೆನ್‌ಮನ್ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಮಾಡಿದ್ದಾನೆ. ಅಂತಸ್ಥ ಭಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ (ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ)ಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಅವನ ಸೂತ್ರ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿರುತ್ತದೆ:

$$E_T = \frac{\Delta H + 0.27 E_a}{\Delta - 0.27} \qquad (11.2)$$

ಕೊಟ್ಟಿರುವ H ಮತ್ತು E_a ಮೌಲ್ಯಗಳಿಂದ

$$H = R_a (1-r)(0.18 + 0.55 n/N)$$

$$- \delta_a^{T4} (0.56 - 0.092\sqrt{ed})(0.10 + 90 n/N \qquad (11.3)$$

$$E_a = 0.35 (e_a - e_d)(1 + 0.0098 u_2) \qquad (11.4)$$

ಇಲ್ಲಿ, H = ಒಂದು ದಿನದಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿದಿನದ ಶಾಖದ ಬಜೆಟ್ ಅಥವಾ ನೀರಿನ ಲೆಂದಾಜು

R_a = ಮಿಲಿಲೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ಮಾಸಿಕ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭೂಮಿಯ ಶಾಖ ಪ್ರಸರಣ H_2O ದಿನ ಮಿ.ಮಿಗಳಲ್ಲಿ

r= ಮೇಲ್ಮೈಯ ಪ್ರತಿಫಲನ ಗುಣಕ

n =ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಬಿಸಿಲಿನ ವಾಸ್ತವಿಕ ಅವಧಿ

N= ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಬಿಸಿಲಿನ ಪರಮಾವಧಿ ಅವಧಿ

δ =ಬೋಲ್ಟ್ಜಮನ್ ನಿಯತಾಂಕ

δT_a^4 =H_2O/ದಿನಕ್ಕೆ ಮಿ.ಮಿ (11.6ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ನೋಡಿರಿ.)

e_d= ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಇಬ್ಬನಿ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸಂತೃಪ್ತ ಆವಿ ಒತ್ತಡ (ಎಂದರೆ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ವಾಸ್ತವಿಕ ಆವಿಒತ್ತಡ)

E_a= H_2O/ದಿನಕ್ಕೆ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಮಿ ಮಿಗಳಲ್ಲಿ

e_a =ಸರಾಸರಿ ಹವ ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿ ಸಂತೃಪ್ತ ಆವಿ ಒತ್ತಡ ಪಾದರಸ ಮಿ. ಮಿ ಗಳಲ್ಲಿ

u= ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ 2ಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಸ್ಥ ವಾಯುವೇಗ (ಮೈಲಿಗಳು /ದಿನ[3])

E_r = H_{2o}/ದಿನಕ್ಕೆ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ನೀರು ಮಿ. ಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ

u_1 =ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ h ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ದಿನಕ್ಕೆ ಮೈಲುಗಳಲ್ಲಿ ಅಳತೆ ಮಾಡಿದ ವಾಯುವೇಗ

Δ =^0F(Mm Hg/^0F)ನಲ್ಲಿ, T_a ಕೇವಲ ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಸಂತೃಪ್ತ ಆವಿಒತ್ತಡ ವಕ್ರರೇಖೆಯ ಪ್ರವಣತೆ.

ಜಟಿಲವಾದ ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಂಶಗಳನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮೌಲ್ಯ ನಿರ್ಣಯ ಮಾಡಲನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಕ್ರಿಡಲ್ 11.4 ಯ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನದ ಉದಾಹರಣೆ ಇದೆ. ಪೆನ್‌ಮನ್ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು 11.5 ಮತ್ತು 11.6ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕಗಳು ಮತ್ತು 11.1 ಮತ್ತು 11.2 ನೆಯ ಚಿತ್ರಗಳು ಸಹಯಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಇಂಗ್ಲಂಡಿನಲ್ಲಿ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಬೆಳೆಗಳ ಬಳಕೆಉಪಯೋಗ ಅಂಶಸ್ಥ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ವಾಸ್ತವಿಕ ನೀರು ಬಳಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಳಿಸಲು ಗುಣಕಗಳು ಅಗತ್ಯವೆಂದು ಪೆನ್‌ಮನ್ ಕಂಡುಕೊಂಡರು. ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿರುವ ಮತ್ತು ಅಳತೆ ಮಾಡಿರುವ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ಮೌಲ್ಯಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಪರಸ್ಪರ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಸಂಬಧವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ.

---

[3] $u_2 = u_1\left(\frac{\log 6.6}{\log.\ h}\right)$ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಇತರ ಎತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಗಾಳಿ ಅಳತೆಗಳನ್ನು 2 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಸರಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಅನೇಕ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಹವಾಮಾನದ ಅಳತೆಗಳ ಅಭಾವವೇ ಪೆನ್‌ಮನ್ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಪ್ರಧಾನ ಪರಿಮಿತಿಯಾಗಿದೆ. ಕೆಲವೇ ವಾಯುಗುಣ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಅವಶ್ಯಕ ಆಧಾರಾಂಶಗಳನ್ನು ದಾಖಲು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದಕಾರಣ, ಈ ಸೂತ್ರದ ಮೇಲೆ ಪೂರ್ಣ ಭರವಸೆ ಇಡಬಹುದಾದರೂ ಇದು ಕೆಲವು ತೀವ್ರ ವಾಸ್ತವಿಕ ಪರಿಮಿತಿಗಳಿಗೆ ಒಳಪಟ್ಟಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 11.4

ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲು ಪೆನ್‌ಮನ್ ವಿಧಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವ ಹಾಳೆ (ಕ್ರಿಡಲ್ ಆಧಾರಿತ)

ಸ್ಥಳ; ಬೊಯ್ಸ್, ಇಡಾಹೊ ಅಕ್ಷಾಂಶ. $43^{0}4'$ ಬೆಳೆ: ಕುದುರೆಮಸಾಲೆಸೊಪ್ಪು

ಮಂಜು ಇಲ್ಲದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ; 4/23–10/17

1	2	3
A.	ಆಧಾರಾಂಶಗಳು:	ಜುಲೈ
	1. ಹವ ಉಷ್ಣಾಂಶ—	72.5
	2. ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆ—% (Est)	40
	3. ಬಿಸಿಲು n/N—% (Est)	70
	4. ವಾಯುವೇಗ u_2-Mi/day at 2 m (Est)	135
	5. ರೇಡಿಯೇಷನ್ ದರ, R_A- mm H_2O/ದಿನ (11.5ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ನೋಡಿರಿ.)	16.2
	6. ಪ್ರತಿಫಲನ ಗುಣಕ—% (Est)	25
B.	ಉತ್ತರದ ನಿರೂಪಣೆ: $R_A(1-r)\ (0.18+0,55\ n/N)$	
	7. (1—r)	0.70
	8. (0.18+0.55 n/N)	0.565
	9. ಬಾಬು 6 × ಬಾಬು7 × ಬಾಬು 8	6.86
C.	ಉತ್ತರದ ನಿರೂಪಣೆ: $\delta T_a^4\ (0.56-0.092\sqrt{e_d})\ (0.10+0.90n/N)$	
	10. ಅವಿ ಒತ್ತಡ	

	(ಅ) ಸಂತೃಪ್ತಗೊಂಡ, e_a (11.1ನೆಯ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡಿರಿ)	21.0
	(ಆ) ವಾಸ್ತವಿಕ $e_d = (R.H. \times e_a)$	8.4
	(ಇ) $\sqrt{e}$	2.9
11.	σT_a^4 (11.6ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ನೋಡಿರಿ)	15.37
12.	$(0.56-0.092\sqrt{e_d}$	0.29
13.	$(0.10+0.90\ n/N)$	0.73
14.	ಬಾಬು 11 × ಬಾಬು 12 × 13	3.25

D. H ಬಗ್ಗೆ ಉತ್ತರ

15.	ಬಾಬು 9—ಬಾಬು 14	3.61

E. $E_a = 0.35\ (e_a - e_d)\ (1 \times 0.0098 u_2)$ ಬಗ್ಗೆ ಉತ್ತರ

16.	$= 0.35\ (e_a - e_d)$	4.41
17.	$= (1 + 0.0098\ u_2)$	2.32
18.	ಬಾಬು 16 × ಬಾಬು 17	10.2

F. $E_T = \frac{\Delta H + 0.27 E_a}{\Delta + 0.27}$ ಬಗ್ಗೆ ಉತ್ತರ

19.	Δ (11.2ನೆಯ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡಿರಿ.)	0.65
20.	ΔH	2.23
21.	$0.27 E_a$	2.75
22.	$\Delta + 0.27$	0.92
23.	E_T =(ದಿನಕ್ಕೆ ನೀರಿನ ಮಿ ಮೀ.)	6.67
	(ದಿನಕ್ಕೆ ನೀರಿನ ಅಂಗುಲ)	0.26
	(ತಿಂಗಳಿಗೆ ನೀರಿನ ಅಂಗುಲಗಳು)	7.18

ಪೆನ್‌ಮನ್‌ನ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ಮರೆಯಬಾರದು. ಏನೆಂದರೆ, ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ಸಮೀಪವಿರುವ ಮತ್ತು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಸಸ್ಯ ಬೆಳೆಯುವ ಆರ್ದ್ರ ಪ್ರದೇಶದ ಬಗ್ಗೆ ಗುಣಕಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದೆ. ಅನುಭವದಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿರುವುದೇನೆಂದರೆ, ಪೆನ್‌ಮನ್ ಸೂತ್ರ, ಇಂಗ್ಲಂಡಿನಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಮತ್ತು ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಮತೋಲನವಾಗುವಷ್ಟು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳುಳ್ಳ ಶುಷ್ಕ ಮತ್ತು ಕಡಮೆ ಆರ್ದ್ರತೆ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಹೊಂದುವುದಕ್ಕಿಂತ

ಕೋಷ್ಟಕ 11.5

ದಿನಕ್ಕೆ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯ ನೀರಿನ MM ಸಮತಲ ಮಟ್ಟದ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ (R_A) ಸೂರ್ಯ ಶಾಖ ಪ್ರಸಾರದ ಮಧ್ಯಮಾಸಿಕ ತೀವ್ರತೆ[1] (ಕ್ರಿಡಲ್ ಆಧಾರಿತ)

	ಉತ್ತರಾರ್ಧ ಗೋಳ										ದಕ್ಷಿಣಾರ್ಧಗೋಳ								
	90°	80°	70°	60°	50°	40°	30°	20°	10°	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
ಜನವರಿ	—	—	—	1.3	3.6	6.0	8.5	10.8	12.8	14.5	15.8	16.8	17.3	17.3	17.1	16.6	16.5	17.3	17.6
ಫೆಬ್ರವರಿ	—	—	1.1	3.5	5.9	8.3	10.5	12.3	13.9	15.0	15.7	16.0	15.8	15.2	14.1	12.7	11.2	10.5	10.7
ಮಾರ್ಚ್	—	1.8	4.3	6.8	9.1	11.0	12.7	13.9	14.8	15.2	15.1	14.6	13.6	12.2	10.5	8.4	6.1	3.6	1.9
ಎಪ್ರಿಲ್	7.9	7.8	9.1	11.1	12.7	13.9	14.8	15.2	15.2	14.7	13.8	12.5	10.8	8.8	6.6	4.3	1.9	—	—
ಮೇ	14.9	14.6	13.6	14.6	15.4	15.9	16.0	15.7	15.0	13.9	12.4	10.7	8.7	6.4	4.1	1.9	0.1	—	—
ಜೂನ್	18.1	17.8	17.0	16.5	16.7	16.7	16.5	15.8	14.8	13.4	11.6	9.6	7.4	5.1	2.8	0.8	—	—	—
ಜುಲೈ	16.8	16.5	15.8	15.7	16.1	16.3	16.2	15.7	14.8	13.5	11.9	9.6	10.0	7.8	5.6	3.3	1.2	—	—
ಆಗಸ್ಟ್	11.2	10.6	11.4	12.7	13.9	14.8	15.3	15.3	15.0	14.2	13.0	11.5	9.6	7.5	5.2	2.9	0.8	—	—
ಸಪ್ಟೆಂಬರ್	2.6	4.0	6.8	8.5	10.5	12.2	13.5	14.4	14.9	14.9	14.4	13.5	12.1	10.5	8.5	6.2	3.8	1.3	—
ಅಕ್ಟೋಬರ್	—	0.2	2.4	4.7	7.1	9.3	11.3	12.9	14.1	15.0	15.3	15.3	14.8	13.8	12.5	10.7	8.8	7.1	7.0
ನವೆಂಬರ್	—	—	0.1	1.9	4.3	6.7	9.1	11.1	13.1	14.6	15.7	16.4	16.7	16.5	16.0	15.5	14.5	15.0	15.3
ಡಿಸೆಂಬರ್	—	—	—	0.9	3.0	5.5	7.9	10.3	15.4	14.3	15.8	16.9	17.6	17.8	17.8	17.5	18.1	18.9	19.3

[1]ನೇಪಿಯರ್ ಶಾ ಬರೆದ 'ಮ್ಯಾನುಅಲ್ ಆಫ್ ಮೆಟೀರಿಯಾಲಜಿ' ಕಂಪೆರಿಟಿವ್ ಮೆಟೀರಿಯಾಲಜಿಯ ಭಾಗ 11, ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣ, ಕೇಂಬ್ರಿಜ್ ಯುನಿವರ್ಸಿಟಿ ಪ್ರೆಸ್, 1936, ಪುಟ 4 ಹಾಗೂ 5 ರಿಂದ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲಾಗಿದೆ.

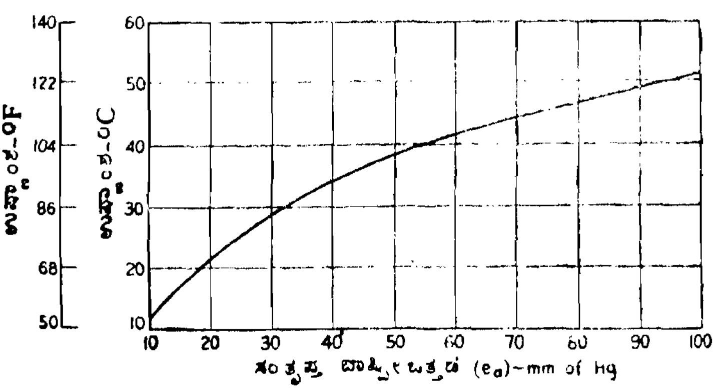
ಟಿಪ್ಪಣಿ: ಶಾ ಅವರ ಕೋಷ್ಟಕದ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು 0.86 ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿ 59 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ ದಿನಕ್ಕೆ ನೀರಿನ ಶಾಖಪ್ರಸಾರ mmನಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 11.6

ಪೆನ್‌ಮನ್ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವಾಗ ವಿವಿಧ ಉಷ್ಣಾಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ σT_a^4 ಯ ಮೌಲ್ಯಗಳು

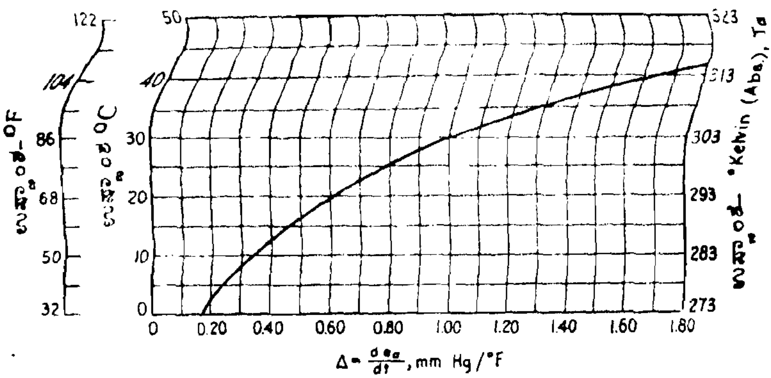
ಉಷ್ಣಾಂಶ	σT_a^4	ಉಷ್ಣಾಂಶ	σT_a^4
^{0}Abs	mmH_2/O ದಿನಗಳು	^{0}F	mmH_2/O ದಿನಗಳು
270	10.73	35	11.48
275	11.51	40	11.96
280	12.40	45	12.45
285	13.20	50	12.94
290	14.26	55	13.45
295	15 30	60	13.96
300	16.34	65	14.52
305	17.46	70	15 10
310	18.60	75	15.65
315	19.85	80	16.25
320	21.15	85	16.85
325	22 50	90	17.46
		95	18.10
		100	18.80

ಟಿಪ್ಪಣಿ : ನೀರಿನ 1 ಗ್ರಾಮ್‌ಗೆ 590 ಗ್ಯಾಲನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯ ಶಾಖ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 11.1 ಉಷ್ಣಾಂಶದ ಪ್ರತಿ ಸಂತೃಪ್ತ ಬಾಷ್ಪೀಒತ್ತಡ (ಕ್ರಿಡಲ್ ಆಧಾರಿತ)

ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಆಗಾಗ ಶುಷ್ಕವಲಯದ ನೀರಾವರಿ ವರಿಯಾದ ಕೃಷಿಯ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ವಿಸ್ತೃತ ಮರಳುಗಾಡು ಪ್ರದೇಶವಿದ್ದು, ಅಂಥ ಮರಳುಗಾಡಿನ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸಸ್ಯವೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಮುಕ್ತ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯೂ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ತೋರಿಸಿರುವ ಸೂರ್ಯ ರಶ್ಮಿಯ ಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ ದೊರೆಯುವುದುಂಟು.



ಚಿತ್ರ 11.2: ಉಷ್ಣಾಂಶ ಪ್ರತಿ Δ

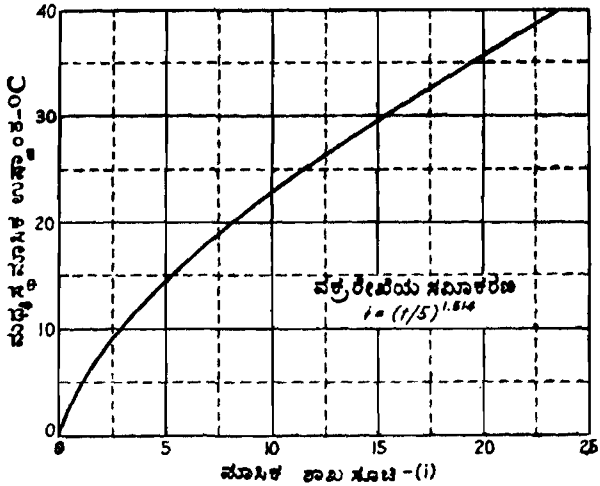
$$\frac{d \text{ ಸಂತೃಪ್ತ ಬಾಷ್ಪೀ ಒತ್ತಡ mm Hg.}}{d \text{ ಉಷ್ಣಾಂಶ } {}^{0}F}$$ (ಕ್ರಿಡಲ್ ಆಧಾರಿತ)

ಥಾರಂಥ್‌ವೈಟ್ ವಿಧಾನ

ಸುಲಭವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಾದ ಹವಾಗುಣದ ಆಧಾರಾಂಶಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳ ಬಹುದಾದ ಇನ್ನೂ ಸರಳ ನಿರೂಪಣೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿ ಕೊಂಡ ಥಾರಂಥ್‌ವೈಟ್, ಉಷ್ಣಾಂಶದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು ; ಸಮತೋಲನ ಇರುವ ಒಂದು ವಲಯದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣಾಂಶವು ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಸೂಚಿ ಎಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತ ಮಾಡಿದನು. ಲೆಕ್ಕಮಾಡುವ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ, ಅಕ್ಷಾಂಶವನ್ನು ಅವನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡಿರು ತ್ತಾನೆ. ಅದನ್ನು ಕ್ರಿಡಲ್ ಮುಂದಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ್ದಾನೆ.

11.3 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಖದ ಸೂಚಿಯ ಮಾಸಿಕ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಮಾಸಿಕ

ಉಷ್ಣಾಂಶಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿವೆ. ಈ ಸಂಬಂಧವನ್ನು 11.7 ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಋತುಮಾನ ಶಾಖಸೂಚಿಯ ನಿರ್ಧಾರಣೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳ



ಚಿತ್ರ 11.3 ಥಾರಂಥ್‌ವೈಟ್ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಆವಿಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವಲ್ಲಿ ಬಳಸುವಂಥ 1 ಶಾಖಸೂಚಿಯ ಮಾಸಿಕ ಮೌಲ್ಯಗಳು (ಕ್ರಿಡಲ್ ಆಧಾರಿತ)

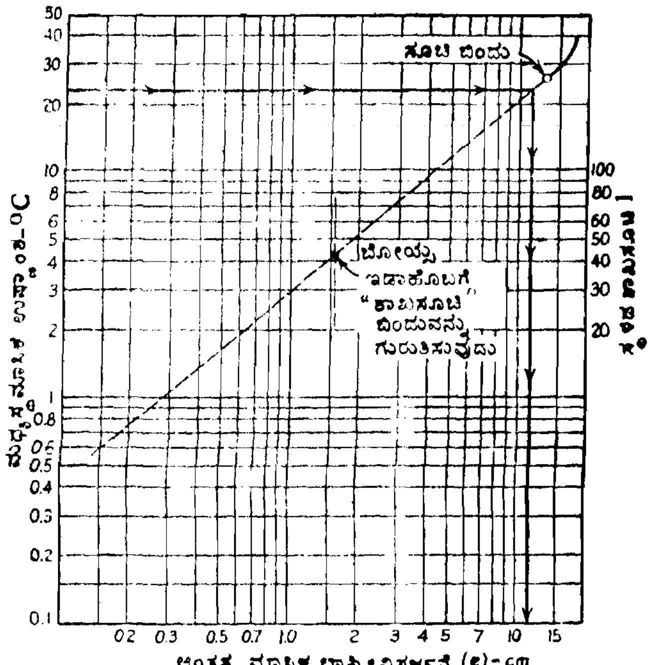
ಕೋಷ್ಟಕ 11.7

ಬೊಯ್ಸ್ ಇಡಾಹೊ ಬಗ್ಗೆ ಶಾಖಸೂಚಿಯ ಲೆಕ್ಕ (ಕ್ರಿಡಲ್ ಆಧಾರಿತ)

ತಿಂಗಳು	ಉಷ್ಣಾಂಶ		ಶಾಖಸೂಚಿ
	°F	°C	i*
ಜನವರಿ	27.9	—2.2	0
ಫೆಬ್ರವರಿ	33.6	1.0	0.5
ಮಾರ್ಚ್	41.4	5.2	1.0
ಎಪ್ರಿಲ್	49.1	9.5	2.5
ಮೇ	56.1	13.3	4.0
ಜೂನ್	64.5	18.0	7.0
ಜುಲೈ	72.5	22.5	10.0
ಆಗಸ್ಟ್	71.0	21.6	8.5
ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್	61.2	16.3	6.0
ಅಕ್ಟೋಬರ್	50.1	10.0	2.8
ನವೆಂಬರ್	39.7	4.3	1.0
ಡಿಸೆಂಬರ್	30.4	—1.0	—
ವಾರ್ಷಿಕ			43.3

* 11.3ನೆಯ ಚಿತ್ರದಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದೆ,

ಲಾಗಿದೆ. 43.3 ರ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು 11.4 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಬೊಯ್ಸಿ ಇಡಹೊ ಬಗ್ಗೆ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. 'ಸೂಚಿಬಿಂದು'ವಿನಿಂದ ಈ 'ಶಾಖಸೂಚಿ ಬಿಂದು'ವಿನ ಮೂಲಕ ಎಳೆದ ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆಯು ಉಷ್ಣಾಂಶಕ್ಕೂ, ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 11.4 ಥಾರಂಥ್‌ವೈಟ್ ವಿಧಾನದಿಂದ ಮಾಸಿಕ ಆವಿಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡುವ ನೊಮೊಗ್ರಾಫ್ (ಕ್ರಿಡಲ್ ಆಧಾರಿತ)

72.5°F (22.5°C) ಜುಲೈ ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿ, ಸರಿಹೊಂದಿಸದಿರುವ ಅಂತಸ್ಥ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಸುಮಾರು 11.5 ಸೆ ಮಿ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ಅಂತಸ್ಥಬಳಕೆಯನ್ನು ಸುಮಾರು 44° N ಅಕ್ಷಾಂಶವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು 11.8 ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಿಂದ ಮಾಸಿಕ ಬಿಸಿಲು ಮತ್ತು ದಿನಗಳಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 11.8

ಉತ್ತರಾರ್ಧ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣಾರ್ಧ ವಲಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರತಿ 12 ಗಂಟೆಗಳ 30 ದಿನಗಳ ಏಕಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಲಾದ ಥಾರಂಥ್‌ವೈಟ್ ವಿಧಾನದ ಸಂಬಂಧವಾಗಿ ಬಿಸಿಲಿನ ಸಾಧ್ಯವಿರುವಷ್ಟು ಸರಾಸರಿ ಅವಧಿ (ಕ್ರಿಡಲ್ ಆಧಾರಿತ)

ಉ ಅಕ್ಷಾಂಶ	ಜ	ಫ್ರೆ	ಮಾ	ಏ	ಮೆ	ಜೂ	ಜು	ಆ	ಸ	ಅ	ನ	ಡಿ
0	1.04	0.94	1.04	1.04	1.04	1.01	1.04	1.04	1.01	1.04	1.01	1.04
10	1.00	0.91	1.03	1.03	1.08	1.06	1.08	1.07	1.02	1.02	0.98	0.99
20	0.95	0.90	1.03	1.05	1.13	1.11	1.14	1.11	1.02	1.00	0.93	0.94
30	0.90	0.87	1.03	1.08	1.18	1.17	1.20	1.14	1.03	0.98	0.89	0.88
35	0.87	0.85	1.03	1.09	1.21	1.21	1.23	1.16	1.03	0.97	0 86	0.85
40	0.84	0.83	1.03	1.11	1.24	1.25	1.27	1.18	1.04	0.96	0.83	0.81
45	0.80	0.81	1.02	1.13	1.28	1.29	1.31	1.21	1.04	0.94	0.79	0.75
50	0.74	0.78	1.02	1.15	1.33	1.36	1.37	1.25	1.06	0.92	0.76	0.70

'ಬೋಯಸ್ಸ್ ಇಡಾಹೊ'ವಿನಲ್ಲಿ ಜೂಲೈ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಸ್ತ ಬೆಳೆಗಳಿಗೂ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದ ಸರಾಸರಿ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವು $11.5 \times 1.30 = 15.0$ ಸೆಮಿ ಅಥವಾ 5.9 ಅಂಗುಲ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಪೆನ್‌ಮನ್ ಅವರ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿರುವಂತೆಯೆ, ಅನ್ವಯಿಸಲೇಬೇಕಾಗಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಪರಿಮಿತಿಗಳು ಥಾರ್ನ್‌ಥ್‌ವೈಟ್ ವಿಧಾನದಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಆರ್ದ್ರ ಮತ್ತು ಸಮೃದ್ಧ ಸಸ್ಯಬೆಳವಣಿಗೆ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಇದು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅನ್ವಯುವಾಗುತ್ತದೆ. ಆರ್ದ್ರ ಮತ್ತು ಕಡಮೆ ಆರ್ದ್ರತೆ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ತಪ್ಪುಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಈ ಸಂಬಂಧ, ಮಧ್ಯ ಮತ್ತು ಪೂರ್ವ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಆದ ಅನುಭವದ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಮತ್ತು ಸೂತ್ರವೂ ಅಂತಸ್ಥ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವುದರಿಂದ, ವಿವಿಧ ಬೆಳೆಗಳ ಅಥವಾ ಇತರ ಜಮೀನಿನ ಬಳಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವ ನಿರೂಪಣೆಗೂ ಇಲ್ಲಿ ಅವಕಾಶವಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಥಾರಂಥ್‌ವೈಟ್ ಮತ್ತು ಸಂಗಡಿಗರು ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು, ಸರಾಸರಿ ಅಂತಸ್ಥ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ಜಗತ್ತಿನ ವಿಸ್ತೃತ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ನೀರಿನ ಕೊರತೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಳಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವ ಬಗ್ಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಬಳಕೆಯ ಉಪಯೋಗದ ಕಲ್ಪನೆಯ ಅನ್ವಯದಿಂದ, ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಜನಕರವಾದಂಥ ಅಮೂಲ್ಯ ವಿವರ ದೊರೆತಿದೆ. ಆಫ್ರಿಕಾ ಖಂಡದ ಭೂಪಟದ 11.5ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಈ ವಿವರವಿದೆ.

ನ್ಯೂಜೆರ್ಸಿಯಲ್ಲಿ 'ಸೀ-ಭ್ರೂಕ್ ಫಾರ್ಮ್ಸ್' ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಪೈರುಗಳಿಗೆ, ಥಾರಂಥ್‌ವೈಟ್ ಮತ್ತು ಸಂಗಡಿಗರು ಅಂತಸ್ಥಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುವ ಮೂಲಕ ಇನ್ನೊಂದು ಮಹತ್ವದ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಬಳಕೆ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿಗಳನ್ವಯ ತರಕಾರಿ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆದು, ಡಬ್ಬಿಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬುವ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಉದ್ಯಮದ ಕಾರ್ಯಗಳು ಆಧಾರಿತವಾಗಿವೆ. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲು, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮೊತ್ತದ ನೀರು ಬೇಕಾಗಿರುವ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತೆರನಾದ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಂತಗಳ ಬಗ್ಗೆ, ಸಂಚಿತ ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆಯು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಸೂಚಿಯಾಗಿರುವುದೆಂದು ಥಾರಂಥ್‌ವೈಟ್ ಕಂಡುಕೊಂಡರು. ವೇಗವರ್ಧಿತ ಬಳಕೆ ಉಪಯೊಗಯಿಂದ ಬೆಳೆಯು ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಗುವುದೆಂಬುದನ್ನೂ ಅವರು ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಲಾರಿ-ಜಾನ್‌ಸನ್ ವಿಧಾನ

'ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್ ಬ್ಯೂರೋ ಆಫ್ ರಿಕ್ಲಮೇಷನ್' ಸಂಸ್ಥೆಯವರಿಂದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಿದ, ನೀರಾವರಿ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ನೀರಿನ ಬೇಡಿಕೆಗಳನ್ನು, ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲು, ಲಾರಿ ಮತ್ತು ಜಾನ್‌ಸನ್ ಅವರು ಒಂದು ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಯಾವುದೇ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಒಂದು ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸದೆ ಒಂದು ಕಣಿವೆಯ ಕೃಷಿಭೂಮಿಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಮೇರಿಕೆಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ಪಶ್ಚಿಮಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಶುಷ್ಕವಲಯದಲ್ಲಿ 'ಬ್ಯೂರೋ ಆಫ್ ರಿಕ್ಲಮೇಷನ್' ಸಂಸ್ಥೆಯವರು ಇದನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಆಧಾರಾಂಶಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ, ಅನ್ವಯಿಸಬೇಕಾದ ಪ್ರಧಾನ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ.

'ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಶಾಖ ಮತ್ತು ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಒಂದು ರೇಖಾತ್ಮಕ ಸಂಬಂಧವಿರುವುದೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. 32^0 F ಗಿಂತ ಮೇಲೆ, ದೈನಂದಿನ ಗರಿಷ್ಠ ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯುವ ಋತುವಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶಗಳ ಸಂಚಯನವನ್ನು 'ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಶಾಖ' ಎಂದು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

$$\text{ಅಂದಾಜು } U = 0.8 + 0.156F \qquad (11.5)$$

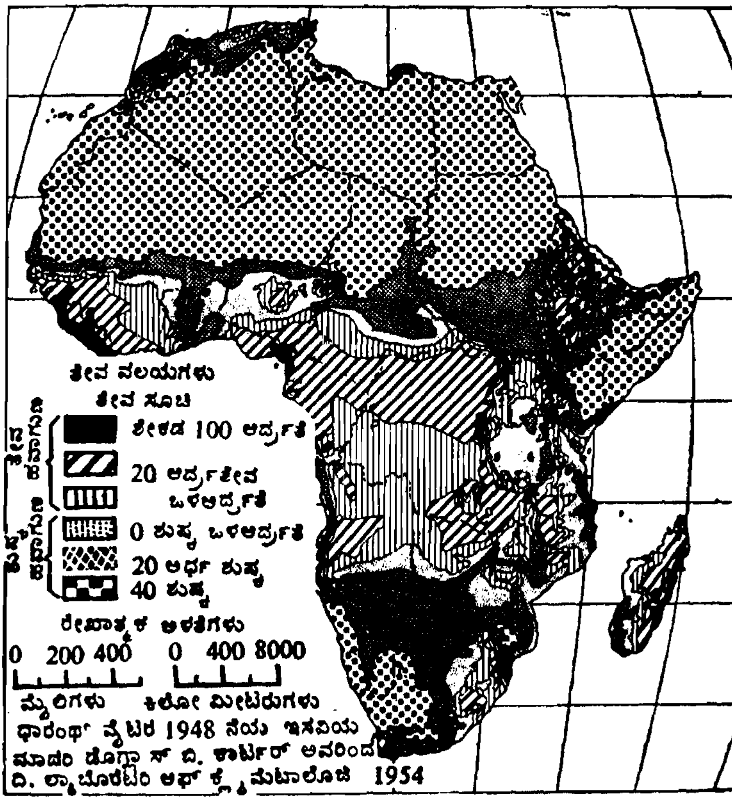
ಸಂಬಂಧವನ್ನು 'ಲಾರಿ-ಜಾನ್‌ಸನ್ ವಿಧಾನ'ದ ಪ್ರಕಾರ ಕಣಿವೆಯ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲು ಬಳಸಿಕೊಂಡಿದೆ.

ಇಲ್ಲಿ U = ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ ಎಕರಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ಆಗಿದೆ
F = ಸಾವಿರ ದಿನ-ಡಿಗ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಶಾಖ ಆಗಿದೆ.

ಲಾರಿ-ಜಾನ್‌ಸನ್ ವಿಧಾನವನ್ನು ಮಾಸಿಕ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಅಥವಾ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಬೆಳೆ ಬಳಕೆಗಳನ್ನು ಅಂದಾಜುಮಾಡಲು ತಯಾರಿಸದಿದ್ದರೂ, ಕ್ರಿಡಲ್ ಜುಲೈ ತಿಂಗಳಿಗೆ, ಮಾಸಿಕ ಶಾಖ ಘಟಕಗಳಿಗೂ ವಾರ್ಷಿಕ ಶಾಖ ಘಟಕಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಸರಳ ದಾಮಾಷೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು 'ಬೋಯ್ಸ್'ಯಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿರುತ್ತಾನೆ.

'ಲಾರಿ' ಮತ್ತು 'ಜಾನ್‌ಸನ್' ಅವರ ಮೂಲ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದಂತೆ, ಬೋಯ್ಸ್‌ಯಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಶಾಖ—ದಿನ—ಡಿಗ್ರಿಗಳ F 8940 ಆಗಿತ್ತು. ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವು 26 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟಾಗಿತ್ತು. ಜುಲೈಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಲ್ಲಿ, ಸರಾಸರಿ ಗರಿಷ್ಠ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಸುಮಾರು 88^0F ಆಗಿತ್ತು. ಹೀಗೆ

ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಶಾಖ (88-32) 31=1736°F ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ. ದಾಪಾಸೆ ಯಿಂದ, ಜುಲೈ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ, ಕಣಿವೆಯ ಸಮಸ್ತ ಭಾಗದಲ್ಲೂ, ಸರಾಸರಿ ಉಪಯುಕ್ತ



ಚಿತ್ರ 11.5: ಥಾರಂಥ್‌ವೈಟ್ ಅವರ ಮಾದರಿಯ ಮೇರೆಗೆ, ಸರಾಸರಿ ಅಂತಸ್ಥ ಬಾಷ್ಪ ವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನೂ, ನೀರಿನ ಕೊರತೆಯನ್ನೂ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನೂ ತೋರಿಸುವ ಆಫ್ರಿಕದ ಭೂಪಟ.

ಬಳಕೆ (1736/8940 × 26 = 5.1 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಆಳ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಹುಶಃ ಜೂಲೈಯಲ್ಲಿ, ಆಲ್ಫಾ ಆಲ್ಫಾ (ಕುದುರೆ ಮಸಾಲೆ ಸೊಪ್ಪು) ಬಳಸಿಕೊಂಡ ನೀರು, ಕಣಿವೆಯ ಸರಾಸರಿ ಬಳಕೆಯ 1.5ರಷ್ಟು ಅಥವಾ 7.7 ಅಂಗುಲ ಆಳ ಆಗಬಹುದ

ಬ್ಲಾನಿ-ಕ್ರಿಡಲ್ ವಿಧಾನ

ಅಮೆರಿಕೆಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ಶುಷ್ಕ ಪಶ್ಚಿಮಭಾಗದ ಬಗ್ಗೆ

ಉಷ್ಣಾಂಶ ಮತ್ತು ಹಗಲು ಗಂಟೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಬ್ಲಾನಿ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಡಲ್ ಒಂದು ಸರಳೀಕೃತ ಸೂತ್ರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು. 'ಸಾಯಿಲ್ ಕನ್‌ಸರ್ವೇಷನ್ ಸರ್ವಿಸ್. ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್, ಡಿಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟ್ ಆಫ್ ಅಗ್ರಿಕಲ್ಚರ್' ಇವರಿಂದ ಬ್ಲಾನಿ ಕ್ರಿಡಲ್ ವಿಧಾನ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬೆಳೆಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾದ, ಗುಣಕಗಳ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು, ಗಣನೀಯ ಆಧಾರಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಸರಾಸರಿ ಮಾಸಿಕ ಉಷ್ಣಾಂಶ tಯನ್ನು ವರ್ಷದ ಹಗಲು ಗಂಟೆಗಳ ಮಾಸಿಕ ಶೇಕಡಾ Pಯಿಂದ ಗುಣಿಸುವ ಮೂಲಕ, ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ಅಪವರ್ತನ F ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಿದಲ್ಲಿ,

$$U = k\Sigma Pt = kF \qquad (11.6)$$

ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಅದೇ ಅವಧಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಳಗಿನ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು.

U= ಬೆಳೆಯ ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆ; ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾಲಾವಧಿಗೆ ಅಂಗುಲಗಳು

F= ಆ ಅವಧಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗದ ಅಪವರ್ತನಗಳ ಮೊತ್ತ (ಸರಾಸರಿ) ಉಷ್ಣಾಂಶದ ಗುಣಲಬ್ಧಗಳ ಮೊತ್ತ ಮತ್ತು ವಾರ್ಷಿಕ ಹಗಲುಗಂಟೆಗಳ ಶೇಕಡಾ) $(t \times p)$ 100

K= ಪ್ರಯೋಗ ಸಿದ್ಧ ಗುಣಕ (ವಾರ್ಷಿಕ ನೀರಾವರಿ ಋತು ಅಥವಾ ಬೆಳೆಯುವ ಋತು)

t= ಫ್ಯಾರನ್‌ಹೈಟ್ ಡಿಗ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ಉಷ್ಣಾಂಶ

p= ವರ್ಷದ ಆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಹಗಲು-ಗಂಟೆಗಳ ಶೇಕಡಾ (11.9ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ನೋಡಿರಿ.)

ಮಾಸಿಕ ಲೆಕ್ಕಗಳ ಬಗ್ಗೆ, ಆಗಾಗ ಸ್ಪಷ್ಟತೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ, ಸಣ್ಣಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ನಮೂದಿಸಿರುವಂತೆ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

f = ಮಾಸಿಕ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗದ ಅಪವರ್ತನಗಳು $(t \times p)$ 100

k= ಮಾಸಿಕ ಗುಣಕ, $\frac{u}{f}$

μ= kf = ಮಾಸಿಕ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗದ ಅಂಗುಲಗಳು.

ಕೋಷ್ಟಕ

ಶೀತದಾ ಹಗಲು

46° ದಕ್ಷಿಣ ಅಕ್ಷಾಂಶದಿಂ

ಅಕ್ಷಾಂಶ 0° ಉತ್ತರ	ಜನವರಿ	ಫೆಬ್ರವರಿ	ಮಾರ್ಚ್	ಏಪ್ರಿಲ್	ಮೇ	ಜೂನ್
1	2	3	4	5	6	7
0	8.50	7.66	8.49	8.21	8.50	8.2
5	8.32	7.57	8.47	8.29	8.65	8.4
10	8.13	7.47	8.45	8.35	8.81	8 6
15	7.94	7.36	8.43	8.44	8.98	8.8
20	7.74	8.25	8.41	8.52	9.15	9.0
25	7.53	7.14	8.39	8.61	9.33	9.2
30	7.30	7.03	8.38	8.82	9.53	9.4
32	7.20	6.67	8.37	8.76	9.62	9.5
34	7.10	6.91	8.36	8.80	9.72	9.7
36	6 99	6.85	8.36	8.85	9.82	9.[illegible]
38	6.87	6.79	8.34	8.90	9.92	9.[illegible]
40	6.76	6.72	8.33	8.95	10.02	10.[illegible]
42	6.63	6.65	8.31	9.00	10.14	10.[illegible]
44	6.69	6.58	8.30	9.06	10.26	10.[illegible]
46	6.34	6.50	8.29	9.12	10.39	10.[illegible]
48	6.17	6.41	8.27	9.18	10.53	10.[illegible]
50	5.98	6.30	8.24	9.24	10.68	10.[illegible]
52	5.77	6.19	8.21	9.29	10.85	11.[illegible]
54	5.55	6.08	8.18	9.36	11.08	11.[illegible]
56	5 30	5.95	8.15	9.45	11.22	11.[illegible]

11.9

ಪ್ರಕಾಶ ಗಂಟೆಗಳು
50° ಉತ್ತರ ಅಕ್ಷಾಂಶದವರೆಗೆ

ುಲೈ	ಆಗಸ್ಟ್	ಸೆಪ್ಟಂಬರ್	ಅಕ್ಟೋಬರ್	ನವಂಬರ್	ಡಿಸಂಬರ್
8	9	10	11	12	13
8.50	8.49	8.11	8.50	8.22	8.50
8.67	8.60	8.23	8.42	8.07	8 30
8.86	8.71	8.25	8.34	7.91	7.88
9.05	8.88	8.28	8.58	7.75	7.88
9.25	8.96	8.30	8.18	7.58	7.66
9.45	9.09	8.32	8.09	7.40	7.42
9.67	9.22	8.43	7.99	7.16	7 15
9.77	9 27	8.34	7.95	7.11	7.05
9.88	9.33	8.36	7.90	7.02	6.92
9.99	9.40	8.37	7.85	6.92	6.79
).10	9.47	8.38	7.80	6.82	6.66
).22	9.54	8.09	7.75	6.72	7.52
).35	9.52	8.40	7.69	6.62	6.37
).49	9.70	8.41	7.63	6.49	6.21
).64	9.89	8.42	7.57	6.36	6.04
.80	9.39	8.44	7.61	6.23	5.86
.98	10.00	8.46	7.46	6.10	6.65
.20	10.12	8.49	7.39	5.93	5.43
.43	10.26	8.51	7.90	5.74	5.18
.69	10.40	8.53	7.21	5.54	4.89

1	2	3	4	5	6	7
58	5.01	5.81	8.12	9.55	11.46	12.0
60	4 67	5.65	8.08	9.65	11.74	12.3
ದಕ್ಷಿಣ						
1	8.50	7.66	8.49	8.21	8.50	8.2
5	8.68	7.76	8.51	8.15	8.34	8.0
10	8.86	7.87	8.53	8.09	8.18	7.8
15	9.05	7.98	8.55	8.02	8.02	7.6
20	9.24	8.09	8.57	7.94	7.85	7.4
25	9.46	8.21	8.60	7.84	7.66	7.2
30	9.70	8.33	8.62	7.73	7.45	6.96
32	9.81	8.39	8.73	7.69	7.36	6.85
34	9.92	8.45	8.64	7.64	7.27	6.24
36	10.03	8.51	8.65	7.59	7.18	6.62
38	10.15	8.57	8.66	7.54	7.08	6.50
40	10.27	8.63	8.67	7.49	6.97	6.37
42	10.40	8.70	8.68	7.44	6.85	6.23
44	10.54	8.78	8.69	7.38	6.73	6.08
46	10.69	8.86	8.70	8.32	6.61	5.92

ಕೆಲವು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬೆಳೆಯ ನೀರಿನ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋ
ಗೊತ್ತಿರುವಲ್ಲಿ, ಇನ್ನಾವುದಾದರೂ ಇತರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಅದೇ ಬೆಳೆಯ ಬಳಕೆ ಅಂ
54 ˋ U= kf ಸೂತ್ರವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿ ಮಾಡಬಹುದು.
56

ಫೋರ್ನಿಯದ ಸಾಲಿನಾಸ್ ವ್ಯಾಲಿಯಲ್ಲಿ ಅಲ್ಫಾ ಅಲ್ಫಾ (ಕು
.) ಬೆಳೆಯ ಮಾಸಿಕ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕ

8	9	10	11	12	13
11.98	10.55	8.55	7.10	4.31	4.56
12.31	10.70	8.57	6.98	5.04	4.22
8.50	8.49	8.21	8.50	8.22	8.50
8.33	8.33	8.19	8.56	8.37	8.68
8.14	8.27	8.17	8.62	8.53	8.88
7.95	8.15	8.15	8.68	8.70	9.10
7.76	8.03	8.19	8.76	8.87	9.33
7.54	7.90	8.11	8.86	9.04	9.58
7.31	7.76	8.07	8.97	9.24	9.85
7.21	7.10	8.06	9.01	9.33	9.96
7.10	7.63	8.05	9.06	9.42	10.08
6.99	7.56	8.04	9.11	9.51	10.21
6.87	7-49	8.03	9.16	9.61	10.34
6.76	7.41	8.02	9.21	9.71	10.49
6.64	7.33	8.01	9.26	9.82	10.64
6.51	7.25	7-99	9.31	9.94	10.80
6.37	7.16	7.96	9.37	10.07	10.97

ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು 11.10ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯದ ಸ್ಯಾನ್ ಫರ್ನಾಂಡೊ ಕಣಿವೆಯಲ್ಲಿ ಅಳತೆಮಾಡಿದ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ μ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣಾಂಶ tಗಳಿಂದ ಮಾಸಿಕ ಗುಣಕ k ದೊರೆತಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 11.10

ಆಲ್ಫಾಅಲ್ಫಾ (ಕುದುರೆ ಮಸಾಲೆ ಸೊಪ್ಪು) ಬೆಳೆಯು ಲೆಕ್ಕಮಾಡಿದ, ನೀರಿನ ಸಾಧಾರಣ ಏಕಮಾನ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ಅಪ್ಪರ್ ಸ್ಯಾಲಿನಾಸ್ ಕಣಿವೆ, ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ

ತಿಂಗಳು	ಸರಾಸರಿ ಮಾಸಿಕ ಉಷ್ಣಾಂಶ ^{0}F (t)	ಹಗಲು ಗಂಟೆಗಳು % (p)	ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ಅಪವರ್ತನ (f)	ಗುಣಕ (k)	ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ಅಂಗುಲಗಳು (u)
ಏಪ್ರಿಲ್	57.9	8.85	5.12	0.60	3.07
ಮೇ	62.5	9.82	6.14	.70	4.30
ಜೂನ್	65.7	9.85	6.46	.80	5.17
ಜುಲೈ	68.4	10 00	6.84	.85	5.81
ಆಗಸ್ಟ್	67.8	9 41	6.38	.85	5.42
ಸಪ್ಟೆಂಬರ್	66.6	8.36	5.57	.58	4 73
ಅಕ್ಟೋಬರ್	62.2	7.84	4.88	.70	3.42
ನೀರಾವರಿ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ					31.92

$f = \frac{t X p}{100}$ = ಮಾಸಿಕ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ಅಪವರ್ತನ

k = ಸ್ಯಾನ್ ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಕೊ ವ್ಯಾಲಿಯಲ್ಲಿ ಕುದುರೆ ಮಸಾಲೆ ಸೊಪ್ಪು ಬೆಳೆಯು ಸಂಬಂಧವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ ಆಧಾರಾಂಶಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಮಾಸಿಕ ಗುಣಕಗಳು.

$u = kf$ = ಮಾಸಿಕ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ

ಅನೇಕ ಬೆಳಗಳ ಸಂಬಂಧವಾಗಿ ಸಾಧಾರಣ ಋತುಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗಗಳ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು 11.11ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದ ಪರಮಾವಧಿ ಮಾಸಿಕ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಸಹ ಕೊನೆಯ ಅಂಕಣದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ವಾಡಿಕೆಯಂತೆ ಋತುಗಳ ಸರಾಸರಿ ನೀರಿನ ಬೇಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈ

ಸುವ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಿಂತ ಪರಮಾವಧಿ ಮಾಸಿಕ ಬೇಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುವ ಉದ್ದೇಶವನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಬೇಕು.

'ಬ್ಲಾನಿ—ಕ್ರಿಡಲ್' ಸೂತ್ರ ಹಿಂದೆ ಚರ್ಚಿಸಿರುವಂತಹ ಪರಿಮಿತಿಗಳನ್ನೇ ಹೊಂದಿದೆ. ಅದು ಶುಷ್ಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದುವಂತೆ ತಯಾರಿಸಿದ, ಪ್ರಯೋಗಸಿದ್ಧ ಸೂತ್ರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಅಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಋತುಗಳಲ್ಲಿಯು ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಬಹುದು.

11.6 ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸೂಚಿಯಾಗಿ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ

ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್ ವೆದರ್ ಬ್ಯೂರೋ ತಟ್ಟೆ, ಪರಮಾವಧಿ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಸೂಚಿಯಾಗಿದೆ. ಅತ್ಯುಷ್ಣಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ವೆದರ್ ಬ್ಯೂರೋ ತಟ್ಟೆಯಿಂದ ಆಗುವ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಶೇಕಡಾ 10ರಿಂದ 20ರಷ್ಟು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಪರಮಾವಧಿ ಬಳಕೆ. ಇರುವುದೆಂದು ಕೆಳಮಟ್ಟದ ಆರ್ದ್ರತೆ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಕೆಲವು ಪರೀಕ್ಷೆಗಳು, ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ತಟ್ಟೆ, ಮತ್ತು ಬೆಳೆಯನ್ನು ತೆರೆದಿಟ್ಟಲ್ಲಿ, ಈ ದರದಲ್ಲಿ, ಗಣನೀಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಅನೇಕ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾದ 'ಪಿಚ್' ಬಾಷ್ಪಮಾಪಕಗಳು ಸಹ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಪರಮಾವಧಿ ಸೂಚ್ಯಾಂಕಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. 'ಪಿಚ್', ಏಕಮಾನ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿರುವ ಒಂದು ಪರೀಕ್ಷಾ ಪ್ರನಾಳ. ಅದರ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಆರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಒಂದು ಸಲಕರಣೆ ಇದು ನೀರು ತುಂಬಿರುವ ಆ ಪ್ರನಾಳವನ್ನು ಇತರ ಹವೆ ಉಪಕರಣಗಳ ಜೊತೆಗೆ ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿ ಒಂದು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಆಸರೆಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಬೇಕು. 'ಪಿಚ್' ಘಟಕಗಳ ಸಣ್ಣಗಾತ್ರದಿಂದಾಗಿ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ಬೆಳೆಗಳಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಗಳಿಗಿಂತ, ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. 'ವೆದರ್ ಬ್ಯೂರೋ' ತಟ್ಟೆಯೂ ಪಡೆದ ಮೌಲ್ಯಗಳ 'ಪಿಚ್' ಮೌಲ್ಯಗಳು ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. 'ಪಿಚ್', ಮಾಪಕದ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು 0.7 ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಗುಣಕವು ಹವಾಮಾನ, ಋತು ಮತ್ತು ತೆರೆದಿಡುವಿಕೆಗಳಿಂದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುವುದಾದರೂ, ಸರಾಸರಿ ತುಲನಾತ್ಮಕ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಲಭಿಸುತ್ತವೆ.

ವಾತಾವರಣ ಮಾಪಕಗಳು ಸಚ್ಛಿದ್ರ ಬುರುಡೆಯಾಕಾರದ ಕುಂಭಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ಸೂಚಿಗಳಾಗಿ ಬಳಸಿರುವುದರಿಂದ ಉತ್ತಮ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ದೊರೆತಿವೆ. ಕಪ್ಪು ಮತ್ತು ಬಿಳಿ ಬುರುಡೆ ವಾತಾವರಣ ಮಾಪಕಗಳ ದಾಖಲೆಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದ ಗರಿಷ್ಟ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 11.11

ಅಮೆರಿಕೆಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ಪಶ್ಚಿಮದ ಹೆಚ್ಚು ಮುಖ್ಯ ನೀರಾವರಿ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಧಾರಣ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆ ಗುಣಕಗಳು (ಕ್ರಿಡಲ್ ಆಧಾರಿತ)

ಬಾಬು	ಬೆಳೆಯುವ ಋತು ಅಥವಾ ಅವಧಿ	ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ಗುಣಕ ಋತುಗಳಲ್ಲಿ (k)	ಮಾಸಿಕ ಪರಮಾವಧಿ[1] (k)
ಕುದುರೆ ಮಸಾಲೆಸೊಪ್ಪು	ಹಿಮಬೀಳದಿದ್ದಾಗ	0.85	0.95–1.25
ಹುರುಳಿಕಾಯಿ	3 ತಿಂಗಳು	0.65	0.75–0.85
ಕಾಳು	4 ತಿಂಗಳು	0.75	0.85–1.20
ಹತ್ತಿ	7 ತಿಂಗಳು	0.70	0.75–1.10
ನಿಂಬೆಹಣ್ಣಿ ತೋಟ	7 ತಿಂಗಳು	0.60	0.65–0.75
ಎಲೆ ಉದುರುವ ಮರ	ಹಿಮಬೀಳದಿದ್ದಾಗ	0.65	0.70–0.95
ಹುಲ್ಲು ಬೆಳೆ (ವಾರ್ಷಿಕ)	ಹಿಮಬೀಳದಿದ್ದಾಗ	0.75	0.85–1.15
ಆಲೂಗಡ್ಡೆ	3 ತಿಂಗಳು	0.70	0.85–1.00
ಭತ್ತ	3 ರಿಂದ 4 ತಿಂಗಳು	1.00	1.10–1.30
ಸಣ್ಣ ಕಾಳುಗಳು	3 ತಿಂಗಳು	0.75	0.85–1.00
ಜೋಳ	5 ತಿಂಗಳು	0.70	0.85–1.10
ಸಕ್ಕರೆಬೀಟ್	5½ ತಿಂಗಳು	0.70	0.85–1.00

1ಮಾಸಿಕ ಸರಾಸರಿ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಮತ್ತು ಬೆಳೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಂತಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

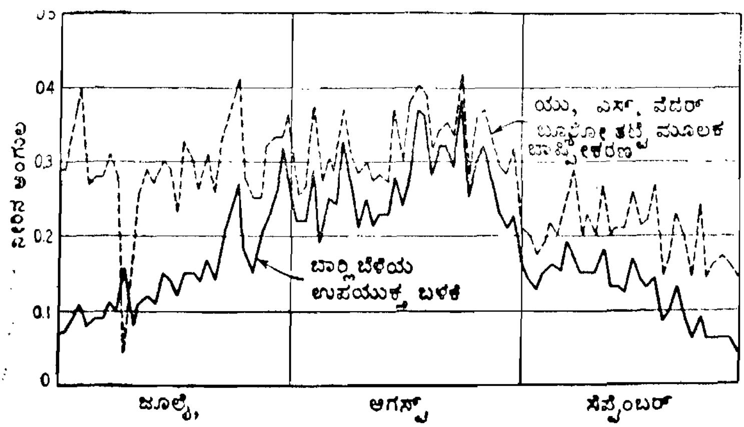
ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ತಟ್ಟೆಗಳ ಪ್ರಧಾನ ಮಿತಿಗಳೆಂದರೆ, ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚು ತಗಲುತ್ತದೆ, ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ, 'ಪಿಚ್' ಬಾಷ್ಪೀಮಾಪಕಗಳಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೊರತೆ ಇದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಆವಿ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಧೂಳು, ಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಅನ್ಯಪದಾರ್ಥಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡು ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಮಲಿನಗೊಳಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. 'ಪಿಚ್' ಮಾಪಕಗಳ ಆರಿಸುವ ಅಥವಾ ಒತ್ತುವ ಸಲಕರಣೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚಾಗದ ಕಾರಣ, ಅದನ್ನು ಕೂಡಲೆ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು. ಹಾಗಿದ್ದರೂ, ವಾತಾವರಣ ಮಾಪಕಗಳು, ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ, ದುಬಾರಿ ಖರ್ಚಿನ ಸರಂಧ್ರ ಕುಂಭಗಳಾಗಿರುವ ಕಾರಣ, ಮಲಿನಗೊಂಡಾಗ ಕೂಡಲೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಬೆರಳೊತ್ತುಗಳು ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಉಳಿಸುವುದರಿಂದ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಹಾನಿಕರ. ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಿದಾಗ, ವಾತಾವರಣ ಮಾಪಕಗಳಿಗೆ, ಪುನಃ ಅಳತೆಗುರುತುಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ಇವೆಲ್ಲ ಬಾಷ್ಪೀಮಾಪಕ ವಿಧಾನಗಳು, ಸಸ್ಯಶರೀರ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಸಹಜವಾಗಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಅಂತಸ್ಥ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗದ ಸೂಚಿಗಳು. ಬೆಳೆಯ ಬಗೆ ಮತ್ತು ಹಂತಗಳಿಗನುಸಾರ, ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ಸಸ್ಯದ ಈ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಮುಂದೆ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದೆ.

11.7 ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಾಯುಗುಣ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಶರೀರಕ್ರಿಯೆ

ಬೆಳೆಯ ಬಗೆ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಂತಗಳೆರಡೂ ಖಂಡಿತವಾಗಿ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಆದಕಾರಣ, ಅವು ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗದ ಮೇಲೂ ಪ್ರಭಾವವುಳ್ಳವಾಗಿವೆ. ಬೆಳೆಯುವ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಮಾದರಿ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ಅಥವಾ ಬಳಕೆವಿನಿಯೋಗ ಮತ್ತು ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು 11.6ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಒಂದು ತುತ್ತತುದಿಗೆ ಮುಟ್ಟಿ ಅನಂತರ ಇಳಿಮುಖವಾಗುತ್ತದೆ. ಮುಂಚೆ ಪಕ್ವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವ ಬೆಳೆಗಳ ತುತ್ತತುದಿ ಪ್ರಮಾಣ, ತದನಂತರ ಪಕ್ವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವ ಬೆಳೆಗಳ ಪರಮಾವಧಿ ಪ್ರಮಾಣದಷ್ಟು ಉನ್ನತವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ದಿನಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಶಾಖವಾಗಿರುವಾಗ, ಉತ್ತರಾರ್ಧಗೋಳದಲ್ಲಿ, ಆಗಸ್ಟ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣ ಗೋಚರವಾಗುತ್ತವೆ. ಇತರ ಬೆಳೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗದ ವಕ್ರರೇಖೆಗಳ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಒಲವು ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

11.6ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿಲ್ಲ. ಇವು ದೈನಂದಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಋತುವಿನ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ. ಮೊದಲನೆಯದು ಹವಾಗುಣ, ಎರಡನೆಯದು ಸಸ್ಯಶರೀರಕ್ರಿಯೆ.

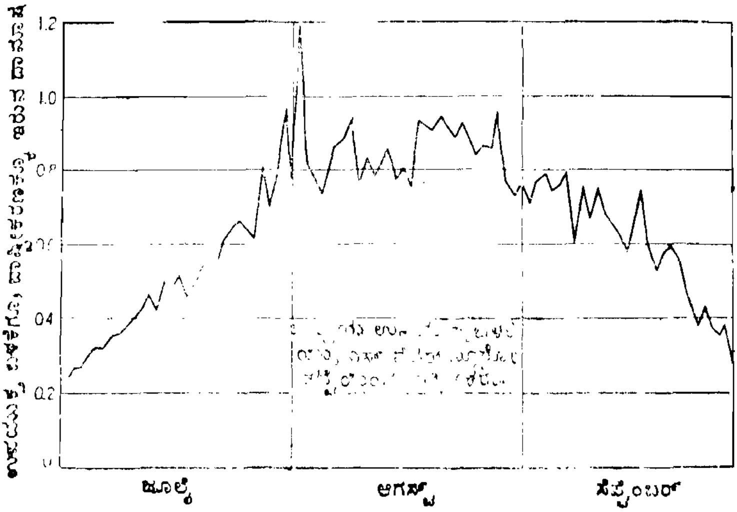
ಹವೆಯ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದಾಗಿ, ದಿನದಿನಕ್ಕೂ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಕಾವುಳ್ಳ ಶುಷ್ಕ ಗಾಳಿ ಬೀಸುವ ದಿನ, ಇದರ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ತಂಪಾಗಿರುವಂದು ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗದ ಪ್ರಮಾಣ ಕುಂದುತ್ತದೆ. ಹವೆಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವುದು ಸುಲಭವಲ್ಲ.



ಚಿತ್ರ 11.6: ಬೆಳೆಯುವ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಮಾದರಿ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ಮತ್ತು ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣಗಳು

ಹಿಂದಿನ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳ ಸ್ಥೂಲ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾಗಿದೆ. ಪೆನ್‌ಮನ್ ಅನೇಕ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದಾನೆ. ಆದರೆ 'ಥಾರಂಥ್‌ವೈಟ್', 'ಲಾರಿಜಾನ್‌ಸನ್' ಮತ್ತು 'ಬ್ಲಾನಿಕ್ರಿಡಲ್' ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನೇ ನಂಬಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ವಾಯುಗುಣ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಸಹ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ; ಆದರೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೂ ಸಮರ್ಪಕವಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಬೆಳೆಯುವ ಒಂದು ಸಸ್ಯದ ಮೇಲೆ ಹವೆಯ ಪ್ರಭಾವ, ತೆರೆದನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲಿನ ಪ್ರಭಾವದಂತಿರುವುದಿಲ್ಲ; ಅದಕ್ಕೆ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ತಟ್ಟೆಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಲಾಯಿತು. ಎಲೆಯನ್ನು ಹವೆ ಬೆಳಕಿಗೆ ತೆರೆದಿಡುವುದು, ಅದರ ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ಎಲೆಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಬಣ್ಣ, ಇವೆಲ್ಲ ಮುಖ್ಯವಾಗಿವೆ. ಬೆಳೆಯ ಉಪ

ಯುಕ್ತ ಬಳಕೆ ಮೇಲೆ, ಹವೆಯ ಪ್ರಭಾವದ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಗತಿಯಾಗಿದೆ.



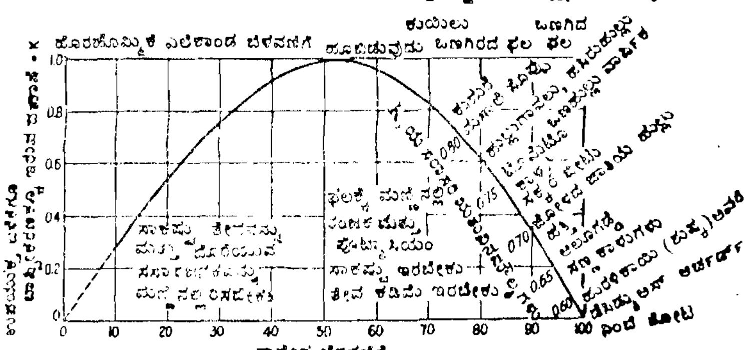
ಚಿತ್ರ 11.7: ಬೆಳೆಯುವ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೂ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಗೂ ಇರುವ ದಾಮಾಷೆಯ ಮಾದರಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ.

ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯು ಹವೆಯ ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಸಮಗ್ರಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ, ವಾಯುಗುಣದ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಒಂದು ಸೂಕ್ತ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಸಾಧನದ ಮೂಲಕ ನಿರೂಪಿಸಲಾಗುವುದೆಂದು ಊಹೆಮಾಡಿದೆ. ಆಗ ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆಗೂ ಆವಿಯಾಗುವಿಗೂ ಇರುವ ದಾಮಾಷೆ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. 11.7ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಈ ಪರಿಮಾಣರಹಿತ ದಾಮಾಷೆಯ ಬಿಂದುವನ್ನು ವಕ್ರರೇಖೆಯಿಂದ ವ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಸೇರುವ ಅರ್ಧ ಜ್ಯಾ ರೇಖೆಯಂತೆ (ಆರ್ಡಿನೇಟ್) ಗುರುತಿಸಿದಲ್ಲಿ 11.6ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆಯ ವಕ್ರರೇಖೆಯಿಂದ ಅಧಿಕಾಂಶ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಇಲ್ಲವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ದಾಮಾಷೆ 1.0 ಪರಮಾವಧಿ ಮೌಲ್ಯಕ್ಕೆ ಸಮೀಪವಾಗಿರುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ: ಎಂದರೆ ಬಳಕೆಯು, ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಳತೆಮಾಡಿದ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ಮತ್ತು ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಸೂಚಿ ಇವೆರಡೂ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆಂಬುದನ್ನು ಜ್ಞಾಪಕದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡಲ್ಲಿ, 11.7ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ; ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಾಗುವುದು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವೇನೂ ಅಲ್ಲ.

ಎರಡೂ ಚಿತ್ರಗಳ ಕ್ಷಿತಿಜ ದೂರವು ಕಾಲ ಪರಿಮಾಣವನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದೆ. ಮತ್ತು ಪ್ರತಿ ಬೆಳೆಯ ಬಗ್ಗೆ, ನೀರುಬಳಕೆ ವಕ್ರರೇಖೆ ಅದ್ವಿತೀಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಮತಲರೇಖೆಯ ಅಳತೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಯು ಪಕ್ವವಾಗುವ ಅಳತೆ ಅಥವಾ ಬೆಳೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಅಳತೆಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಂಡಲ್ಲಿ, ಋತುವಿನ ಈ ಒಪ್ಪಂಶ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಸಂಭವಿಸದಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಪ್ರಪಂಚದ ನಾನಾದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ವಿವಿಧ ಬೆಳೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬಳಕೆಯ ಉಪಯೋಗ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, 11.8ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಪ್ರಯೋಗ ಸಿದ್ಧ ವಕ್ರರೇಖೆಯನ್ನು ಪ್ರಬಲವಾಗಿ ಸಮರ್ಥಿಸುತ್ತದೆ. ಅತಿಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಬೇರುಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಹೊಂದಿರುವ ಅಥವಾ ಹಸುರೆಲೆ ಬಳ್ಳಿಗಳು ಹರಡಿಕೊಂಡು ಬೆಳೆಯುವಂಥ ಬಹುಸಂಖ್ಯೆಯ ಬೆಳೆಗಳು, ಈ ವಕ್ರರೇಖೆಯನ್ನನುಸರಿಸುತ್ತವೆಯೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಬೆಳೆ ಪಕ್ವಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರುವ ಶೂನ್ಯ ಬಿಂದುವನ್ನು, ವಕ್ರರೇಖೆಯನ್ನು ಶೂನ್ಯಬಿಂದುವಿಗೆ ಸಂಧಿಸುವ ಮೂಲಕ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ.

ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವಂತೆ ಹೂಬಿಡುವ, ಕಾಳುಕಟ್ಟುವ, ಮಾಗುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಹಂತಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯದ ಶರೀರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸ



ಚಿತ್ರ 11.8: ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಗೂ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಬೆಳೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೂ ಇರುವ ದಾಮಾಷೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಸಾಮಾನ್ಯರೂಪದ ವಕ್ರರೇಖೆ.

ಬಹುದು. ಸಸ್ಯವು ಹೂಬಿಡುವ ಆದಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಅಂತ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪರಮಾವಧಿ ನೀರಿನ ಬಳಕೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಸ್ಥಿತಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಯೋಜಿಸಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ

ಬಹುದಾದ ಒ

ತೋರಿಸಿದೆ. ವ

ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಮಾಡುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸುವಲ್ಲಿ 11.8ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೂ, ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಗೂ ಇರುವ ದಾಮಾಷೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಲು, ಬಳಸಿದ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯು ಸೂಚಿಯೇ 'ಪೆನ್ ಮನ್' ಅಥವಾ 'ಥಾರಂಥ್‌ವೈಟ್' ಅವರ ಅಂತಸ್ಥ ಬಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ, 'ಬ್ಲಾನಿ' ಮತ್ತು 'ಕ್ರಿಡಲ್' ಅವರ ಬಿಸಿಲು ಮತ್ತು ಉಷ್ಣಾಂಶದ ಗುಳಕವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ತಟ್ಟೆಗಳಿಂದ 'ಪಿಚ್' ಬಾಷ್ಪೀಮಾಪಕಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಹವಾಗುಣ ಮಾಪಕಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ಬಳಕೆ ಉಪಯೇಗ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಹವೆಯ ಯಾವುದೇ ಸೂಕ್ತ ಅಳತೆಯನ್ನು ಬಳಕೆಯ ಉಪಯೋಗ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆದಾಮಾಷೆಯ ಭೇದವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. 11.8ನೆಯ ಚಿತ್ರದ ಬಳಕೆಯ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬೆಳೆಯುವ ಅವಧಿಯ ಶೇಕಡಾ 40ರಲ್ಲಿ ಜೂನ್ 15ರಂದು ಒಂದು ದಿನಕ್ಕೆ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಬಹುಶ: 0-26 ಅಂಗುಲದಷ್ಟು ಇತ್ತೆಂದು ಭಾವಿಸಿರಿ. 11.8ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಬೆಳೆಯುವ ಋತುವಿನ ಶೇಕಡಾ 40ರಷ್ಟರಲ್ಲಿ, ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೂ, ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಗೂ ಇರುವ, ದಾಮಾಷೆ 0.7 ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ದಿನಕ್ಕೆ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೂ $0.7 \times 0.26 = 0.18$ ಅಂಗುಲದಷ್ಟು ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಬೆಳೆಯುವ ಋತುವಿನ ಬಳಕೆ ಉಗಯೋಗದ ಗುಣಕದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ

ಬೆಳೆಯುವ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯ ಗುಣಕದ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು 'ಬ್ಲಾನಿ-ಕ್ರಿಡಲ್' ಸೂತ್ರದ ಮೂಲಕ ಅತ್ಯಂತ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತೋರಿಸಬಹುದು. ಅವರ $U = KF$ ಸೂತ್ರವನ್ನು $K = U/F$ ಎಂದು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು. ಈ $K = U F$ ಸೂತ್ರ ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿಸಿರುವಂತೆ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೂ ಹವೆಯ ಸೂಚಿಗೂ ಇರುವ ದಾಮಾಷೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದಕಾರಣ, 'ಬ್ಲಾನಿ-ಕ್ರಿಡಲ್' ಅವರ K 11.8ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯ ದಾಮಾಗಿದೆ. 11.11ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿಯ K ಯ ಋತುವಿನ ಮೌಲಗಳನ್ನು ಮತ್ತು 11.8ನೆಯ ಚಿತ್ರದ ವಕ್ರರೇಖೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಉದಾಹರಣೆ, ಅವರೆಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಬೆಳೆಯುವ ಋತುವಿನ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಬೆಳೆಯಬಹುದು. (K ವಕ್ರರೇಖೆಯಿಂದ ವ್ಯಾಸಗ್ಕ ಸೇರುವ ಅರ್ಧ ಜ್ಯಾರೇಖೆಯ (ಆರ್ಡಿನೇಟ್) ಸರಾಸರಿ ಮೌಲ್ಯ ಅವರೆಯ ಬಗ್ಗೆ 0.65 ಎಂಬುದಾಗಿ, 11.11ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.) ಆದರೆ ಆಲ್ಫಾಲ್ಫಾ (ಕುದುರೆಮಸಾಲೆ ಸೊಪ್ಪು) ಬೆಳೆ ಪರಮಾವಧಿ ಬಳಕೆ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ

ಮೇಲೆ ಕುಯಿಲುಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಈ ಬೆಳೆಯ ಬಗೆಗಿನ ವಕ್ರರೇಖೆಯಿಂದ ವ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಸೇರುವ ಅರ್ಧ ಜ್ಯಾ ರೇಖೆಯ (ಆರ್ಡಿನೇಟ್) ಸರಾಸರಿ ಮೌಲ್ಯ 0.85 ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಅವರೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, Kಯ ಮೌಲ್ಯ, ವಕ್ರರೇಖೆಯು ಇಳಿದು ಬರುವಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಕೊಯ್ಲು ಆಗುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. 11.8ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ವಕ್ರರೇಖೆಯು ಇಳಿದು ಬರುವಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಮಾದರಿ ಬೆಳೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಈ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ತೋರಿಸಿರುವ ಬೆಳೆಗಳಂತಹ ಇತರ ಬೆಳೆಗಳ ಬಗೆಗೂ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಇದೇ ರೀತಿ ಅಂದಾಜುಮಾಡಬಹುದು.

ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ, ಛತ್ರ ಮತ್ತು ಅನೇಕ ತರದ ಮೊಂಡುಗಳ್ಳಿ, ಪಾಪಸುಗಳ್ಳಿಗಳು ಇಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವವುಗಳಿಗೆ ಸಂವಾದಿಯಾದ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ; ಆದರೆ ತತ್ವಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಸಾಮ್ಯವಿರುತ್ತದೆ.

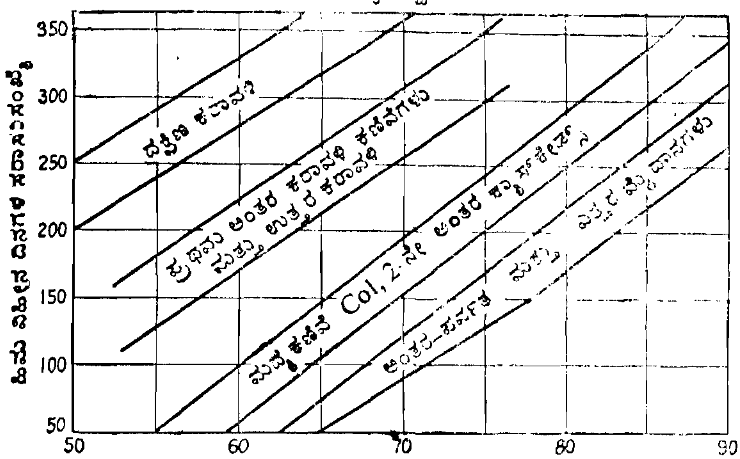
11.8 ಹಿಮಮುಕ್ತ ದಿನಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ಜುಲೈ ಉಷ್ಣಾಂಶಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧ

ಬೆಳೆಯುವ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಹಿಮರಹಿತ ದಿನಗಳ ಸರಾಸರಿ ಸಂಖ್ಯೆಗೂ ಮತ್ತು ಜುಲೈ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ಉಷ್ಣಾಂಶಗಳಿಗೂ, ಒಂದು ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾದ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಜನಕರ ಸಂಬಂಧವಿರುವುದನ್ನು ಜೈ.ಓ.ಉಡ್‌ವರ್ಡ್ ಪ್ರಕಟಪಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಚಿತ್ರ 11.9 ಈ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಇನ್ನೂ ವಿಸ್ತೃತಗೊಳಿಸಿ, ಇತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು. ಆಧಾರಾಂಶಗಳು ಸಾಕಷ್ಟಾಗಿ ದೊರೆಯದಿರುವ ಹೊಸದಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಅಂಥ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿದಲ್ಲಿ ತದನಂತರದ ಕೃಷಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಆಧಾರವಾಗಿ ಅಂದಾಜುಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಉತ್ತರಾರ್ಧಗೋಳದಲ್ಲಿ ಜುಲೈ ತಿಂಗಳ ಉಷ್ಣಾಂಶಗಳನ್ನೂ ಅಥವಾ ದಕ್ಷಿಣಾರ್ಧ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಜನವರಿ ತಿಂಗಳ ಉಷ್ಣಾಂಶಗಳನ್ನು ಪರಮಾವಧಿ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗದ ಅಂದಾಜುಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

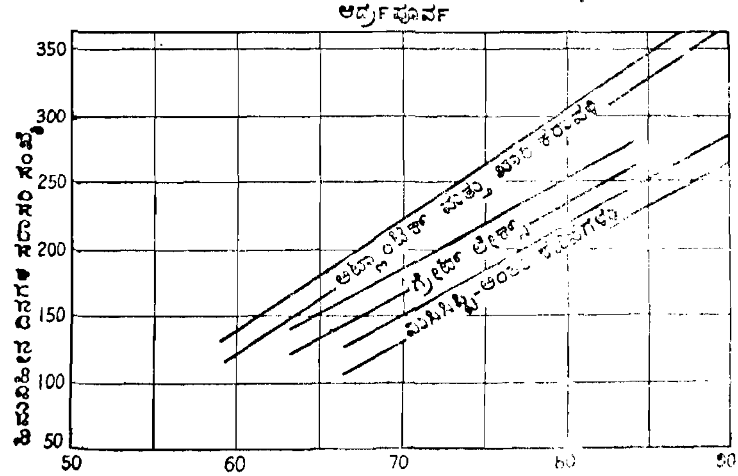
11.9 ಮಾದರಿ ಬೆಳೆಗಳ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗದ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳು

ಅಲ್ಫಾಅಲ್ಫಾ (ಕುದುರೆಮಸಾಲೆ ಸೊಪ್ಪು)ದ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ, ಅಮೆರಿಕೆಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ಶುಷ್ಕವಲಯಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ನೀರಾವರಿ ಬೆಳೆಗಳ ಆಯಾ ಋತುವಿನ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗದ ಅವಶ್ಯಕಗಳನ್ನು

11-12ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಆಯಾ ಋತುವಿನ ಬಳಕೆ ಮತ್ತು



ಆರ್ದ್ರ ಪೂರ್ವ



ಚಿತ್ರ 11 9 ಅಮೆರಿಕೆಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ಪಶ್ಚಿಮ ಶುಷ್ಕ ಮತ್ತು ಪೂರ್ವ–ಆರ್ದ್ರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಮವಿಹೀನ ದಿನಗಳಿಗೂ, ಜುಲೈ ಉಷ್ಣಾಂಶಗಳಿಗೂ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧ

ಪರಮಾವಧಿ ಪ್ರತಿದಿನ ಬಳಕೆಗಳ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನೂ ಸಹ, 11.13ನೆಯ ಕೋಷ್ಟ

ಕೋಷ್ಟಕ 11.12

ಆಲ್ಫಾಆಲ್ಫಾಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯ ನೀರಾವರಿ ಬೆಳೆಗಳ ಆಯಾ ಋತುವಿನ ಬಳಕೆಉಪಯೋಗದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಪಶ್ಚಿಮ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳು (ಊಡ್‌ವರ್ಡ್ ಆಧಾರಿತ)

ಬೆಳೆಗಳು	ಆಲ್ಫಾಆಲ್ಫಾದೊಂದಿಗೆ ಇತರ ಬೆಳೆಗಳ ಸಂಬಂಧ(ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಇಳುವರಿ)
ಆಲ್ಫಾಆಲ್ಫಾ	1.00
*ಬಾದಾಮಿ	0 42
*ಎಪ್ರಿಕಾಟ್	0.50
ಆರ್ಟಿಚೋಕ್ಸ್	0.50
*ಅವೊಕ್ಯಾಡೊ	0.52
ಬುರುಳಿಕಾಯಿ	0.42
ಬೆರಿ	0.42
ಕ್ಲೋವರ್	0.90
ಗಜ್ಜರಿ	0.40
ಮುಸುಕಿನಜೋಳ	0.65
ನಿಂಬೆ	0.70
ಹತ್ತಿ	0.65
ಧಾನ್ಯ	0.50 (ಬದಲಾವಣೆಯಾಗಬಹುದು)
ಕಾಳು-ಜೋಳ	0.05 ರಿಂದ 0.40
ದ್ರಾಕ್ಷಿ	(ಬದಲಾವಣೆಯಾಗಬಹುದು)
ಹಾಪ್ಸ್	0.50
ಲೆಟ್ಯೂಸ್	0.15 (ಸಸ್ಯ ಬಳಕೆ ಮಾತ್ರ)**
ಕಲ್ಲಂಗಡಿ, ಕರಬೂಜ	0.40
ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು ಬೆಳೆ	0.90(ಬದಲಾವಣೆಯಾಗಬಹುದು)
*ಪೀಚಸ್	0.65
ಆಲೂಗಡ್ಡೆ-ಚಳಿಗಾಲ	0.50
ಆಲೂಗಡ್ಡೆ-ವಸಂತಕಾಲ ಅಥವಾ ಬೀಜ	0.30
ಬಟಾಣಿ	0.30
ಸಕ್ಕರೆಬೀಟು	0.82
ಸ್ಟ್ರಾಬೆರಿ	0.60
ಟೊಮ್ಯಾಟೋ	0.45 ರಿಂದ 0.50
ವಾಲ್‌ನಟ್	0.60

*ಗುಂಹುಲ್ಲು, ದ್ವಿದಳಧಾನ್ಯ ತರಕಾರಿ ಬಗ್ಗೆ ಶೇಕಡಾ 20-25 ನೀರುಹೆಚ್ಚು ಹಾಕಬೇಕು.

**ನೀರಾ[illegible]ಗಲು, ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಹಾಕುವ ನೀರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಹಾಕಬೇಕು.

ಕೋಷ್ಟಕ 11.13

ಅಮೇರಿಕೆಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ಪಶ್ಚಿಮದಭಾಗದ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ಮತ್ತು ಪರಮಾವಧಿ ಪ್ರತಿದಿನ ಬಳಕೆ (ಉಡ್‌ವರ್ಡ್‌ಆಧಾರಿತ)

ಬೆಳೆಗಳು	ದಕ್ಷಿಣ ಕರಾವಳಿ* (1)				ದಕ್ಷಿಣ ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಕರಾವಳಿ ಒಳಭಾಗ ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಕರಾವಳಿ (2)							
	300 ದಿನಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು		250–300 ದಿನಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು		250–300ದಿನಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು		210–250 ದಿನಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು		180–210ದಿನಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು		150–180ದಿನಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು	
	ಋತು ಬಳಕೆ ಅಂ. ದಿನ	ಪ್ರತಿದಿನ ಬಳಕೆ ಅಂ. ದಿನ	ಋತು ಬಳಕೆ ಅಂ. ದಿನ	ಪ್ರತಿದಿನದ ಬಳಕೆ ಅಂ. ದಿನ	ಋತು ಬಳಕೆ ಅಂ. ದಿನ	ಪ್ರತಿದಿನದ ಬಳಕೆ ಅಂ. ದಿನ	ಋತು ಬಳಕೆ ಅಂ. ದಿನ	ಪ್ರತಿದಿನದ ಬಳಕೆ ಅಂ. ದಿನ	ಋತು ಬಳಕೆ ಅಂ. ದಿನ	ಪ್ರತಿದಿನದ ಬಳಕೆ ಅಂ. ದಿನ	ಋತು ಬಳಕೆ ಅಂ. ದಿನ	ಪ್ರತಿದಿನದ ಬಳಕೆ ಅಂ. ದಿನ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ಕುದುರೆಮಸಾಲೆಸೊಪ್ಪು	36.0	0.20	30.0	0.17	37.0	0.27	32.0	0.22	26.0	0.20	22.0	0.18
ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು ಬೆಳೆ	33.5	0.20	28.3	0.17	33.0	0.27	30.0	0.22	24.0	0.20	20.0	0.18
ಧಾನ್ಯ ಸಣ್ಣದು	16.0	0.18	14.0	0.16	17.0	0.22	14.5	0.20	12.0	0.20	10.0	0.18
ಬೀಟ್ಸ್–ಸಕ್ಕರೆ	29.0	0.20	25.0	0.18	30.0	0.27	26.0	0.22	....	—	......	......
ಅವರೆ–ಹೊಲದ್ದು	12.0	0.18	10.0	0.16	13.0	0.22	11.0	0.18	—	....	....	—
ಮುಸುಕಿನಜೋಳ ಹೊಲದ್ದು	....	....	....	....	....	....	19.0	0.25	16.0	0.22	14.0	0.20
ಆಲುಗಡ್ಡೆ	....	....	......	....	24.0	0.20	20.0	0.18	....	......	—	....

*ಹಿಮಪ್ರದೇಶ

(ಪುಟ 396)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ಬಟಾಣಿ–ಹಸರು	10.0	0.18	8.0	0.16	11.0	0.20	9.0	0.18	8.0	0.16	7.0	0.16
ಲೆಗ್ಯುಮ್ ಬೀಜಗಳು	25.0	0.20	22.0	0.18	26.0	0.25	22.0	0.22	20.0	0.20	18 0	0.18
ಟೊಮೇಟೊ	18.0	0.16	15.0	0.16	19.0	0.20	16.0	0.18	13.0	0.16	11.0	0.16
ತರಕಾರಿಬೀಜಗಳು	16.0	0.16	14.0	0.16	18.0	0.18	16.0	0.18	14.0	0.16	12.0	0.16
ಅವರೆ-ಪೋಲ್	—	—	—	—	18.0	0.20	16.0	0.20	14.0	0.18	12.0	0.16
ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳ	16.0	0.18	14.0	0.16	16.0	0.20	14.0	0.18	12.0	0.18	11.0	0.16
ಸೇಬು	—	—	—	—	24.0	0.20	22.0	0.20	20.0	0.18	18.0	0.18
ಚೆರ್ರಿ	—	—	—	—	24.0	0.20	22.0	0.20	—	—	—	—
ಪೀಚ್	—	—	—	—	24.0	0.20	22.0	0.20	—	—	—	—
ಪ್ರೂನ್	—	—	—	—	22.0	0.20	20.0	0.20	—	—	—	—
ಎಪ್ರಿಕಾಟ್	—	—	—	—	22.0	0.20	20.0	0.20	—	—	—	—
ಕಿತ್ತಳೆ	20.0	0.16	18.0	0.16	22.0	0.18	—	—	—	—	—	—
ಅವೊಕಾಡೊ	18.0	0.16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ವಾಲ್ ನಟ್	22.0	0.20	18.0	0.18	24.0	0.25	22.0	0.22	20.0	0.10	—	—
ಸ್ಟ್ರಾಬೆರಿ	22.0	0.20	18.0	0.13	23.0	5.25	18.0	0.22	16.0	0.20	14.0	0.18
ಲೆಟ್ಯೂಸ್	4.0	16.0	4.0	0.16	6.0	0.18	5.0	0.18	—	—	—	—
ಮಿಂಟ್	—	—	—	—	23.0	0 24	21.0	0.22	19.0	0.20	17.0	0.18
ಹಾಪ್	......	—	—	—	20.0	0.22	20.0	0.20	—	—	—	—

(ಪುಟ 397)

ಮಧ್ಯ ಕಣಿವೆ-ಕಾಸ್‌ಕೇಡ್ ಪರ್ವತಗಳ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾ ಮತ್ತು ಕಣಿವೆಗಳು (3)

ಬೆಳೆಗಳು	250-300 ದಿನ		210-250 ದಿನ		180-210 ದಿನ		150-180 ದಿನ		120-180 ದಿನ		90-120 ದಿನ	
	ಋತು ಬಳಕೆ ಅಂ.ದಿನ	ಪ್ರತಿದಿನ ಬಳಕೆ ಅಂ.ದಿನ	ಋತು ಬಳಕೆ ಅಂ.ದಿನ	ಪ್ರತಿದಿನ ಬಳಕೆ ಅಂ.ದಿನ	ಋತು ಬಳಕೆ ಅಂ.ದಿನ	ಪ್ರತಿದಿನ ಬಳಕೆ ಅಂ.ದಿನ	ಋತು ಬಳಕೆ ಅಂ.ದಿನ	ಪ್ರತಿದಿನ ಬಳಕೆ ಅಂ.ದಿನ	ಋತು ಬಳಕೆ ಅಂ.ದಿನ	ಪ್ರತಿದಿನ ಬಳಕೆ ಅಂ.ದಿನ	ಋತು ಬಳಕೆ ಅಂ.ದಿನ	ಪ್ರತಿದಿನ ಬಳಕೆ ಅಂ.ದಿನ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ಕುದುರೆ ಮಸಾಲೆ												
ಸೊಪ್ಪು	40.0	0.30	34.0	0.28	30.0	0.25	26.0	0.22	20.0	0.20	14.0	0.18
ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಬೆಳೆ	36.0	0.30	30.0	0.28	28.0	0.25	24.0	0.22	18.0	0.20	13.0	0.18
ಧಾನ್ಯ-ಸಣ್ಣದು	18.0	0.22	16.0	0.22	15.0	0.20	14.0	0.18	13.0	0.18	12.0	0.16
ಬೀಟ್-ಸಕ್ಕರೆ	33.0	0.30	28.0	0.25	24.0	0.22	20.0	0.20	18.0	0.18	—	—
ಅವರೆ-ಕ್ಷೇತ್ರ	17.0	0.22	13.0	0.20	13.0	0.20	12.0	0.18	12.0	0.18	—	—
ಮುಸುಕಿನಜೋಳ	26.0	0.35	22.0	0.32	22.0	0.30	20.0	0.25	18.0	0.22	17.0	0.50
ಆಲೂಗಡ್ಡೆ-ಬೇಸಿಗೆ	12.0	0.16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ಆಲೂಗಡ್ಡೆ.ಹೇಮಂತ	—	—	19.0	0.25	18.0	0.22	18.0	0.20	17.0	0.18	16.0	0.16
ಬಟಾಣಿ-ಹಸರು	—	—	8.0	0.18	7.0	0.18	7.0	0.18	6.0	0.16	6.0	0.15
ಬಟಾಣಿ-ಕ್ಷೇತ್ರ	—	—	10.0	0.18	9.0	0.18	9.0	0.18	8.0	0.16	8.0	0.15

(ಪುಟ 398)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ಬಟಾಣಿ-ಹಸಿರು ಲೆಗ್ಯುವ್ಸ್	20.0	0.20	18.0	0.18	18.0	17.0	0.17	16.0	0.16	....	....	....
ಟೊಮ್ಯಾಟೋ	26.0	0.30	22.0	0.28	....	—	....	—	—	—	—	—
ಹೂಕೋಸು	15.0	0.20	13.0	0.18	12.0	0.17	10.0	0.16	9.0	0.15	8.0	0.15
ಶ್ಯ	—	—	26.0	0 20	23.0	0.23	21.0	0.18	—	....	—	....
ಚೆರ್ರಿ	—	—	24.0	0.20	21.0	0.20	19.0	0.18	....	—	—	—
ಪೀಚ್	22.0	0.22	22.0	0.20	20.0	0.20	18.0	0.18	....	....	....	—
ಎಪ್ರಿಕಾಟ್	20.0	0.22	17.0	0.20	15.0	0.20	....	....	....	....	....	—
ಕಿತ್ತಳೆ	28.0	0.18	....	....	—	....	....	....	—	....	—	—
ಸ್ಟ್ರಾಬೆರ್ರಿ	24.0	0.20	20.0	0.20	18.0	0.18	....	....	....	....	—	—
ಲೆಟ್ಯೂಸ್ ಚಳಿಗಾಲ	4.0	0.20	—	....	—	—	—	....	....	....	....	....
ಮಿಂಟ್	....	....	20.0	0.22	18.0	0.20	—	—	—	....	—	....
ಹಾಪ್ಸ್	....	....	19.0	0.20	16.0	0.18	....	—	—	....	—	....
ದ್ರಾಕ್ಷಿ	30.0	0.25	25.0	0.22	0.22	0.20	—	—	....	....	....	—
ವಾಲ್‌ನಟ್	24.0	0.25	20.0	0.20	—	....	....	....	—	....	....	....
ಬಾದಾಮಿ	22.0	0.25	20.0	0.22	....	....	....	....	—	....	....	—

ಅಂತರ ಹವ... , ಮತ್ತು ಪಶ್ಚಿಮ ಉತ್ತರ ಮೈದಾನಗಳು (4)

ಬೆಳೆಗಳು			210-250ದಿನ		180-210ದಿನ		150-180ದಿನ		120-150ದಿನ		90-120 ದಿನ	
	ಋತು ಬಳಕೆ ಅಂ.ದಿನ	ಪ್ರತಿದಿನ ಬಳಕೆ ಅಂ.ದಿನ	ಋತು ಬಳಕೆ ಅಂ.ದಿನ	ಪ್ರತಿದಿನ ಬಳಕೆ ಅಂ.ದಿನ	ಋತು ಬಳಕೆ ಅಂ.ದಿನ	ಪ್ರತಿದಿನ ಬಳಕೆ ಅಂ.ದಿನ	ಋತು ಬಳಕೆ ಅಂ.ದಿನ	ಪ್ರತಿದಿನ ಬಳಕೆ ಅಂ.ದಿನ	ಋತು ಬಳಕೆ ಅಂ.ದಿನ	ಪ್ರತಿದಿನ ಬಳಕೆ ಅಂ.ದಿನ	ಋತು ಬಳಕೆ ಅಂ.ದಿನ	ಪ್ರತಿದಿನ ಬಳಕೆ ಅಂ.ದಿನ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	10
ಕುದುರೆ ಮಸಾಲೆ ಸೊಪ್ಪು	52.0	0.40	44.0	0.32	36.0	0.29	30.0	0.26	24.0	0.22	19.0	0.20
ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಬೆಳೆ	48.0	0.40	40.0	0.30	33.0	0.28	28.0	0.25	22.0	0.22	11.0	0.20
ಕಾಳು, ಸಣ್ಣದು	21.0	0.25	18.0	0.22	16.0	0.20	16.0	0.20	16.0	0.20	14.0	0.18
ಬೀಟ್-ಸಕ್ಕರೆ	37.0	0.30	22.0	0.30	30.0	0.28	26.0	0.25	24.0	0.22	18.0	0.20
ಅವರೆ ಕ್ಷೇತ್ರ	22.0	0.25	17.0	0.20	14.0	0.20	14.0	0.18	14.0	0.17	12.0	0.15
ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳ ಕ್ಷೇತ್ರ	....	....	30.0	0.35	26.0	0.30	24.0	0.28	22.0	0-24	....	....
ಆಲೂಗಡ್ಡೆ-ಹೇಮಂತ	....	....	23.0	0.30	21.0	0.28	20.0	0.25	18.0	0.22	17.0	0.20
ಬಟಾಣಿ-ಕ್ಷೇತ್ರ	....	....	....	....	10.0	0.19	10.0	0.18	10.0	0.17	9.0	0.15
ಟೊಮೇಟೊ	....	....	20.0	0.22	18.0	0.20	17.0	0.81	16.0	0.17	....	....
ಹತ್ತಿ	32.0	0.30	30.0	0.28	....	....	....	....	....	....	....	....

(ಪುಟ 400)

ಕಾಳು-ಜೋಳ	19.0	0.25	18.0	0.20	16.0	0.20						
ಸೇಬು	....	....	....	....	28.0	0.22	14.6	0.18	12.0	0.17	....	....
ಚೆರ್ರಿ	....	....	....	....	26.0	0.22	24.0	0.20	20.0	0.18	....	....
ಪೀಚ್	....	....	29.9	0.25	27.0	0.22	....	....	....	....	....	....
ಎಪ್ರಿಕಾಟ್	26.0	0.25	24.0	0.25	25.0	0.20	....	....	....	....	....	....
ಬಾದಾಮ್	22.0	0.25	20.0	0.25	....	....	....	....	....	....	....	....
ದ್ರಾಕ್ಷಿ	40.0	0.27	32.0	0.25	26.0	0.22	....	....	....	....	....	....
ಲೆಗ್ಯೂಮ್ ಬೀಜ	—	....	....	....	....	....	....	—	....	—	....	....
ಹುಲ್ಲುಬೀಜ	....	....	....	....	....	....	....	....	....	—	....	....
ಆಲುಗಡ್ಡೆ	....	....	....	....	....	....	....	....	14.0	0.14	12.0	0.14
ದ್ರಾಕ್ಷಿ	45.0	0.25	....	....	....	....	....	....	16.0	0.16	14.0	0.15
ಕಿತ್ತಳೆ	36.0	0.18	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
ಲೆಟ್ಯೂಸ್-ಚಳಿಗಾಲ	6.0	0.18	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
ಕಲ್ಲಂಗಡಿ, ಜಾತಿ	22.0	0.25	20.0	0.22	18.0	0.20	....	....	....	....	....	....
ಖರ್ಜೂರ	60.0	0.30	....	....	....	....	16.0	0.18	....	....	....	....
ಟ್ರಕ್ ಕ್ರಾಪ್ಸ್ (ವಾಣಿಜ್ಯ ಬೆಳೆ)	10.0	0.25	18.0	0.22	14.0	0.20	12.0	0.18	12.0	0.16	10.0	0.15

ಸೂಚನೆ : ಅಂ.ದಿನ= ಒಂದು ದಿನಕ್ಕೆ ಅಂಗುಲ

ಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಏಳು ಪ್ರದೇಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಯಾರಿಸಿ, 11.9ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಅಮೆರಿಕೆಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವಂತೆ ತಯಾರಿಸಿರುವ ಈ ಕೋಷ್ಟಕಗಳನ್ನು, ಇತರ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಬೆಳೆಯುವ ಅವಧಿಗಳು ಮತ್ತು ಸರಾಸರಿ ಜುಲೈ ತಿಂಗಳ ಉಷ್ಣಾಂಶಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ, ಇತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಶುಷ್ಕಪ್ರದೇಶ, 150 ಹಿಮಮುಕ್ತ ದಿನಗಳು ಮತ್ತು ಸರಾಸರಿ ಜುಲೈ ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಲ್ಲಿ, ಅದನ್ನು ಅಂತರ ಪರ್ವತ,ಮತ್ತು ಎತ್ತರ ಮೈದಾನಗಳೊಂದಿಗೆ ಅಥವಾ ನಂ-4ನೆಯ ಪ್ರದೇಶದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ ಪರ್ವತಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಎತ್ತರ ಮೈದಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ 11.13ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕ ಆಧಾರಾಂಶಗಳನ್ನು, ಸಾಕಷ್ಟು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ, ಪರಿಶೀಲನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಹೊಸಪ್ರದೇಶಕ್ಕೂ ಅನ್ವಯಿಸಬೇಕು.

ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳು

Blaney, Harry F., "Monthly Consumptive Use Requirements for Irrigated Crops," Am. Soc. Civil Eng. Proc., Paper 1963, March 1959. Discussion by Constantine Christopoulos, Proc. Am. Soc. Civil Eng , Part 1, December 1959.

Blaney, Harry F., "Climate as an Index of Irrigation Needs," Water—U.S·D.A. Yearbook of Agriculture, 1955.

Blaney, Harry F. and Wayne D. Criddle, "Determining Water Requirements in Irrigated Areas from Climatological and Irrigation Data," U.S.D.A.—S.C-S.T.P. -96,195 .

Blaney, Harry F. and Wayne D. Criddle, "A Method of Estimating Water Requirements in Irrigated Areas from Climatological Data," U.S.D.A.—S.C.S. (mimeo), December 1947.

"Consumptive Use of Water"—A Symposium—Am. Soc. Civil Eng. Trans., Paper No. 2524.

Blaney, Harry F., "Definition, Methods and Research Data."

Criddle, Wayne D , "Municipal and Industrial Areas."
Gleason,George B., "Municipal and Industrial Aears."
Lowry, Robert L., "Special Case in Rio Grande Basin"
Rich, L.R., "Forest and Range Vegetation."

Criddle, Wayne D., "Methods of Computing Consumptive Use of Water," Am.Soc. Civil Eng. Proc., Paper 1507, January 1958.

Croft, A. R., Water Loss by Stream Surface Evaporation and Transpiration by Riparian Vegetation," Trans. Am. Geophys. Union, Vol. 29, No. 2, pp. 235–239, April 1948.

Halkias, N. A., F. J. Veihmeyer, and A. H. Hendrickson, "Determining Water Needs for Crops from Climatic Data," Hilgardia, Vol. 24, No. 9, December 1955.

Hendricks, David W. and Vaughn E. Hansen, "Mechanics of Evapotranspiration," Trans. Am. Soc. Civil Eng., Vol. 127, 1962.

Lowry Robert L. Jr. and Arthur F. Johnson, "Consumptive Use of Water for Agriculture," Trans. Am. Soc. Civil Eng., Vol 107, pp. 1234–1302, 1942.

Penman, H. L., "Natural Evaporation from open Water, Bare Soil and Grass," Proc. of the Royal Society, Series A, 1948

Sleight R. B., "Evaporation from the Surface of Water and River-Bed Materials," J. Agr Research, Vol. :0, 1917.

Thornthwaite, C. W., "An Approach toward a Rational Classification of Climate," The Geographical Rev., Vol. 38, No. 1, 1948.

Thornthwaite. C. W., "Climate in Relation to Planting and Irrigation of Vegetable Crops," Drexel Institute of Technology, Publ. in Climatology, Vol. 5, No. 5, 1952.

Thornthwaite, C. W. and J. R. Mather, "The Water Budgte and its Use in Irrigation," Water — U.S.D.A. Yearbook of Agriculture, 1955.

Thornthwaite, C. W. and F. Kenneth Hare, "Climate Classification in Forestry," reprint from UNASYLVA, published by the FAO of the United Nations, Rome, Italy, Vol. 9, No. 2, June 1955.

van Hylkama, T. E. A., "The Wєter Balance of the Earth," Drexel Institute of Technology, Publ. in Climatology, Vol. 9, No. 2, 1956.

Woodward, Guy O., "Sprinkler Irrigation," Sprinkler Irrigation Association, Washington, D.C. second edition 1959.

…, A. A. andHarry F. Blaney, "Use of Water by Native …ation," California State Div. of Water ResourcesBul·

ಅಧ್ಯಾಯ-12

ಯಾವಾಗ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕು? ಎಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು?

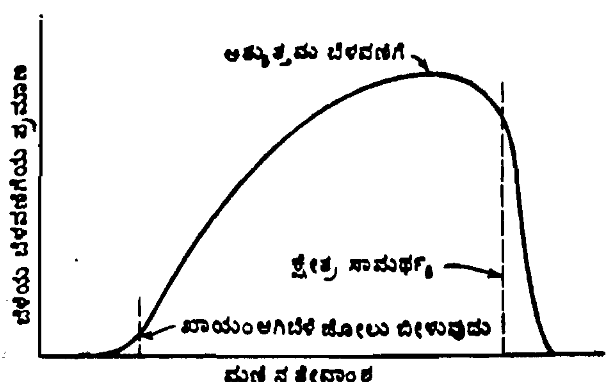
ಯಾವಾಗ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕು? ಎಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು?

ಯಾವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಣಯಿಸಬೇಕು. ಅವುಗಳೆಂದರೆ: (ಅ) ಬೆಳೆಯ ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳು (ಆ) ನೀರಾವರಿಮಾಡಲು ದೊರೆಯುವ ನೀರು (ಇ) ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ಬೇರುವಲಯದ ಮಣ್ಣಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ. ನೀರು ಸಂಗ್ರಹ ಮಾಡಿಟ್ಟಿರುವ ಜಲಾಶಯಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಇತರ ಖಾತ್ರಿ ಜಲಮೂಲಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಪಡೆಯುವ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಗಳನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುವ ಪೈರುಗಳಿಗೆ ಬೆಳೆಯುವ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದ ನೀರು ಎಷ್ಟೆಂಬುದರ ಮೇಲೆ, ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ಕಾಲವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದಕಾರಣ, ಆ ಪೈರುಗಳ ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳೇನೆಂಬುದರ ಪರಿಜ್ಞಾನ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ನೀರಾವರಿ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಪರಿಮಿತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ, ಮಾತ್ರ ನೀರು ಸರಬರಾಜಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅಕ್ಟೋಬರ್ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ವಸಂತಕಾಲದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿ ನೀರು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಬೆಳೆಗೆ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕವಾಗಿರುವ, ಎಲ್ಲ ಸಮಯಗಳಲ್ಲೂ ಕೃಷಿಕರು, ನೀರು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಲಾರರು. ಕೆಲವು ವೇಳೆ, ಪೈರಿಗೆ ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ನೀರನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕೂಡಿರುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ರೈತರು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅಧಿಕಾಂಶ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು, ಆ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ತಕ್ಕ ಕಾಲವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವಾಗ, ಬೆಳೆಯ ನೀರಿನ ಬೇಡಿಕೆಗೆ ದೊರೆಯುವ ನೀರು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ವಿಚಾರ ಮಾಡಬೇಕು. ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಪೈರಿಗೆ ಸದಾ ನೀರು ಬೇಕು; ಆದರೆ ನೀರಿನ ಬಳ

ಕೆಯು ಪ್ರಮಾಣವು ಬೆಳೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಕಾಲ, ಉಷ್ಣಾಂಶ ಮತ್ತು **ವಾತಾವರಣದ ಸ್ಥಿತಿ** *ಗಳು ಇವೇ ಮೊದಲಾದ ಹಲವು ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿ* ಸಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ದಿನಗಳಿಂದ ಕೆಲವು ವಾರಗಳ ತನಕದ ಒಂದು ಅವಧಿಯವರೆಗೆ ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರು, ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುದುಂಟು. ಬೆಳೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಪೂರೈಸಲು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗುಣಗಳ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಆಗಾಗ ಎಷ್ಟು ಅಂತರಗಳ ಅವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಬೇಕೆಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ವಾಸ್ತವ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಮಹತ್ವವಿದೆ. ಆಗಾಗ ಎಷ್ಟು ಸಲ ಮತ್ತು ಯಾವ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಪಡುವುದು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಪ್ರಧಾನ ಕಾರ್ಯ.

1.21 ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಮಿತಿಗೊಳಿಸುವಿಕೆ

ನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಅನೇಕ ಪೈರುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಹಿತಮಿತ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವ ಪರಿಮಾಣಗಳಿಂದ ಚೈತನ್ಯ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಈ ತೇವದ ಪರಿಮಾಣವು ಬಹಳ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಬಿಟ್ಟರೆ ಬೆಳೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕುಂಠಿತವಾಗು



ಚಿತ್ರ 12.1: ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶಕ್ಕನುಸಾರ ಬೆಳೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಪ್ರಮಾಣ : ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹವ ಆಡುವಿಕೆ ಮಣ್ಣಿನ ನೀರುಧಾರಣಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಮತ್ತು ಬೆಳೆ ಮೇಲೆ ಸಮರ್ಪಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಅವಲಂಬಿಸಿ, ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ತ್ತದೆ. ಸಮರ್ಪಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹವ ಆಡುವುದು ಅಗತ್ಯ, ಆದಕಾರಣ, ದೊರೆಯುವ ನೀರನ್ನು ಯಥೇಚ್ಛ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಿದರೆ, ಮಣ್ಣಿನ

ಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರಗಳು ನೀರಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಹವ ಹೊರಗಟ್ಟಲ್ಪಟ್ಟು, ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಕಾರ್ಯ, ತಕ್ಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಆಗದೆ, ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಡಚಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆಯಾದಾಗ ದೊರೆತಷ್ಟು ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಮಣ್ಣು ಭದ್ರವಾಗಿ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾರಣ, ಅದನ್ನು ಪಡೆಯಲು, ಸಸ್ಯಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವ್ಯಯಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಎಲೆಗಳು ತುಂಬಿಕೊಂಡು ದೃಢವಾಗಿರುವಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯವು ನೀರನ್ನು ಒಳಗೆ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳದಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಸಸ್ಯವು ಬಾಡಿಹೋಗಲು ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಈವೆರಡೂ ವಿಪರೀತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ನಡುವಣ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ಎಂದರೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಶೇಕಡಾ ತೇವಾಂಶವೆಂದು ಹೇಳಲಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ಸಸ್ಯಗಳು ಅತಿ ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 12·1). ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಪರಿಮಿತಗೊಳಿಸುವ ಈ ಎರಡು ವಿಪರೀತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ, ಎಂದರೆ, ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಬಾಡಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಶೇಕಡಾ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯದ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವ ಶೇಕಡಾಗಳ ಸಂಬಂಧವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಮೂಡಿಸುವುದೇ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಉದ್ದೇಶ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಣ್ಣುಗಳ ಭೌತಿಕಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿರುವ ಕಾರಣ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಸ್ಯ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಬಾಡಿಹೋಗಲು ಬೇಕಾಗುವ ಶೇಕಡಾ ತೇವಾಂಶಕ್ಕಿಂತ ಎಷ್ಟೋ ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ಶೇಕಡಾ ತೇವಾಂಶವು ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅದೇ ಸಸ್ಯ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಬಾಡಿಹೋಗಲು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

12·2 ಬೆಳೆಯ ತೋರಿಕೆ

ಆಲ್ಫಾ ಆಲ್ಫಾ (ಕುದುರೆ ಮಸಾಲೆ ಸೊಪ್ಪು) ತಿಳಿಹಸುರು ಬಣ್ಣಕ್ಕಿದ್ದರೆ, ಸಾಕಷ್ಟು ತೇವವಿರುವುದನ್ನು ಮತ್ತು ಸಮರ್ಪಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಅದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಗಾಢ ಹಸುರುವರ್ಣ ತೇವದ ಅಭಾವವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಗೆಡೆಗೆಣಸು ಬೆಳೆಗಳಲ್ಲಿ, ಸಕ್ಕರೆ ಬೀಟು ಅದರಲ್ಲೂ, ದಿನದ ಅತ್ಯಂತ ಉಷ್ಣಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬಾಡಿದಂತಾದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ನೀರು ಅಗತ್ಯವೆಂಬುದರ ಸಂಕೇತ ಧಾನ್ಯ ಪೈರುಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಡಿದಂತಾಗಿರುವುದೂ, ಸಹ ನೀರಿನ ಬೇಡಿಕೆಯ ಸಂಕೇತ. ಹಣ್ಣಿನ ತೋಟಗಳಲ್ಲಿ, ಎಲೆಗಳ ತೋರಿಕೆಯಿಂದ ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವುದು. ಕಷ್ಟ ಹಣ್ಣಿನ ಗಿಡಗಳ ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲು, ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶ ಪರಿಶೀಲನೆಗಳೇ ಆಧಾರ.

ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶದ ಕೊರತೆಯಿಂದಾಗಿ, ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಆತಂಕವಾಗಬಾರದು, ಆದುದರಿಂದ, ಸಸ್ಯಗಳು ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ತನಕ

ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವುದನ್ನು ವಿಳಂಬ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ, ಸಸ್ಯದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆಅಡ್ಡಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳೆಗಳು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಕೂಡಲೇ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯ ತೇವಾಂಶ ಸದಾ ಇರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮುಖ್ಯ.

12.3 ವಿವಿಧ ಬೆಳೆಗಳು ಆಯಾಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ನೀರು

ನೀರಾವರಿ ಬೇಸಾಯಗಾರರು, ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ, ನೀರು ದೊರೆಯುವ ಕಾಲವನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ತಾವು ಬೆಳೆಯಬೇಕಾದ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ನೀರು ಸಂಗ್ರಹಕ್ಕಾಗಿ ಜಲಾಶಯಗಳಿಲ್ಲದ ಕಣಿವೆಗಳಲ್ಲಿ, ಋತುವಿನ ಅಧಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯುವ ಕಾಲದ ಮೊದಲ ಭಾಗದಲ್ಲಿ, ತೊರೆಗಳ ದಡಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹದೊಂದಿಗೆ ಕೊಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಬರುವ ಮಂಜು ಗಡ್ಡೆಗಳು ಕರಗಿ, ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ತೊರೆಗೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ, ಆ ತೊರೆಗಳ ಗಾತ್ರ, ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಎಷ್ಟೋ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ 'ಆಲ್ಫಾ ಆಲ್ಫಾ' (ಕುದುರೆ ಮಸಾಲೆ ಸೊಪ್ಪು) ಗೋಧಿ ಮತ್ತು ಓಟ್ಸ್ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ, ಇವುಗಳಿಗೆ ಋತುವಿನ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಅಭಾವವಾಗುವ ಮುನ್ನ ಡಬ್ಬಿಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಡುವಂಥ ಒಟಾಣಿ ಬೆಳೆ ಪಕ್ವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬಂದು ಬಿಡುತ್ತದೆ; ನೀರುಇದ್ದರೆ ಬೇಸಿಗೆಯ ಕೊನೆಯುವರವಿಗೂ ಆಲ್ಫಾ ಆಲ್ಫಾ (ಕುದುರೆ ಮಸಾಲೆ ಸೊಪ್ಪು) ಬೆಳೆಯುವುದುಂಟು. ಸಕ್ಕರೆಬೀಟು, ಆಲೂಗಡ್ಡೆ, ಮತ್ತು ಕಾಳು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ, ಋತುವಿನ ಪ್ರಾರಂಭ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರು ಸಾಕು. ಆದರೆ ಬೇಸಿಗೆಯ ಕೊನೆಯ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ, ಇವುಗಳಿಗೆ ಹೇರಳ ನೀರು ಬೇಕು ಋತುವಿನ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ನೀರು ಸರಬರಾಜು ಖಾತ್ರಿಯಾಗಿರದಿದ್ದ ಹೊರತು, ಸಕ್ಕರೆ ಬೀಟು ಮತ್ತು ಆಲುಗಡ್ಡೆ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಬಾರದು.

12.4 ದೊರೆಯುವ ನೀರು ಸರಬರಾಜು

ಅನೇಕ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಗಳ ಸುಪ್ತಾವಸ್ಥೆಯ ಅಥವಾ ಬೆಳೆಯದೆ ಇರುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವುದು, ಭವಿಷ್ಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹ ಮಾಡಿಡುವ ಮಿತವ್ಯಯದ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆಯಾದ ಒಡ
ಬೆ... ಸ್ಸೋ ಬೆಟ್ಟದ ನಡುವಣ ಇಕ್ಕಟ್ಟಾದ ಸಮ ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ನದಿಗಳಲ್ಲಿ
...ವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಈ ನೀರು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲಾವಧಿಯವರವಿಗೆ
...ತ್ತದೆ. ಸಮ... ...ಡಲು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಭೂಮಿಯ
ದೊರೆಯುವ ನೀರ...

ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ದೊಡ್ಡ ಮತ್ತು ಚಿಕ್ಕ ಜಲಾಶಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಈ ಜಲಾಶಯಗಳಲ್ಲಿ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಜಡಿಮಳೆಯಿಂದ ದೊರೆಯುವ ನೀರನ್ನು ಮತ್ತು ಶರತ್ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ವಸಂತಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ದೊರೆಯುವ ನೀರನ್ನು ಶೇಖರಿಸುವುದು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕವಾಗಿ ನೀರು ಬೇಕಾಗಿರುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅಂಥ ನೀರಿನಿಂದ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಆಗುವ ಪ್ರಯೋಜನಕ್ಕಿಂತ, ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಸಹಜವಾಗಿ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಾಗ ಮಾಡಿದ ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನಿಂದ ಕಡಮೆ ಪ್ರಯೋಜನವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವು ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚು ಮತ್ತು ತಕ್ಕ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಸೌಲಭ್ಯಗಳ ಅಭಾವದಿಂದ, ನೀರು ಸಂಗ್ರಹ ಮಾಡಲು ಅಂಥ ಜಲಾಶಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅಂಥ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣನ್ನೇ ಜಲಾಶಯದಂತೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು, ನೀರು ದೊರೆತಾಗಲೆಲ್ಲ ಅದನ್ನು ಮುಂದೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಹಾಯಿಸಿ ಸಂಗ್ರಹ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಬಹಳ ಪ್ರಯೋಜನವಿದೆ. ದಪ್ಪ ಹರಳಿನ ಮರಳು ಕಂಕರೆಗಳ ತಳಪದರ ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಳಗಿದ್ದು ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಳಕ್ಕೆ ತೂರಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ಸಂಧರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಜಾಗರೂಕತೆ ವಹಿಸಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಬೇಕು. ಕೆಳಪದರ ಕಂಕರೆಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಒದ್ದೆ ಮಾಡುವಷ್ಟು ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಕ್ಕೆ ಸಮೀಪವಾಗಿ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಏರಿಸುವಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ಬೆಳೆಯಸುಪ್ತಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಗೆ ಹಾಯಿಸಿದರೆ, ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಪ್ರಯೋಜನವಾಗಬಹುದು. ನೀರಾವರಿ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಭೂಜಲ ಬಸಿದು ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ, ಸುಪ್ತಾವಸ್ಥೆ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಆಳದವರಗೆ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ನೀರು, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗಿ ನಿಂತು ಬೇರುವಲಯದ ಆಳವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಿ, ತನ್ಮೂಲಕ ತುಂಬ ಹಾನಿಯುಂಟುಮಾಡಬಹುದು.

12.5 ಹೇಮಂತದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ

ಅನೇಕ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಮಂತ ಮತ್ತು ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ಮಳೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂಥ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಮಂತದ ನೀರಾವರಿಯೆಂದರೆ ನೀರಿನ ಮಿತವ್ಯಯ ಮಾಡುವಿಕೆ ಬೀಜಗಳು ಮೊಳಕೆಯೊಡೆಯುವುಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಜಮೀನನ್ನು ತಯಾರು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ನೀರುಣ್ಣಿಸಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಮುಂದಿನ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಗಳು ಬೆಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ.

ಚೆನ್ನಾಗಿ ನೀರು ಬಸಿದು ಹೋಗುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದಿರುವ ಅಲ್ಫಾ ಅಲ್ಫಾ (ಕುದುರೆ ಮಸಾಲೆ ಸೊಪ್ಪು) ಬೆಳೆಗೆ ಹೇಮಂತದಲ್ಲಿ ನೀರುಣಿಸಬೇಕು. ನೀರಾವರಿ ಅನುಕೂಲವಿರುವ ಮಣ್ಣು ಬಹಳ ಶುಷ್ಕವಾಗಿರುವ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು ಮತ್ತು ಗೋಮಾಳಗಳ ಮೇವು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಹೇಮಂತದಲ್ಲಿ ನೀರುಣಿಸಬೇಕಾದದು ಇಷ್ಟ. ಹೇಮಂತ ಶರತ್ ಅಥವಾ ವಸಂತ ಕಾಲಗಳ ಅಧಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿರುವಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರಾವರಿಯಾಗದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ. 7ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಹೇಳಿರುವಂತೆ, ನೀರನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು, ಯಾವುದೇ ಮಣ್ಣಿಗಾದರೂ ಇರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಿಮಿತಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಜಮೀನಿನ ಮೇಲೆ ಅನೇಕ ದಿನಗಳ ತನಕ ಮತ್ತು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಅನೇಕ ವಾರಗಳ ಪರ್ಯಂತ, ನೀರು ಹರಿಯಲು ಬಿಟ್ಟಲ್ಲಿ, ನೀರಾವರಿಯಾದ ಜಮೀನಿಗೂ ಮತ್ತು ಅದರ ಕೆಳಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಜಿನುಗಿ ಹೋಗಿ ಹಾನಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ವಸಂತ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬಿತ್ತನೆಗೆ ಜಮೀನನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲು ಹೇಮಂತದಲ್ಲಿಯೆ *ನೀರಾವರಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೇಮಂತದ* ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿಯೆ ಜಮೀನನು *ಉತ್ತು ಆಮೇಲೆ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಹೆಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತವೆ.* ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಭೂಮಿ ಆಕುಂಚನ ಹಾಗೂ ವಿಕಸನಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಬಿತ್ತಿಗೆ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲು ಕುಂಟೆ/ಹೊಡೆಯುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ ಕೆಲಸಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣ ಸುಧಾರಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ, ಹೇಮಂತದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ನೆಲವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಉಳಬೇಕಾದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ. ಜೊಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ಉತ್ತಮವಾಗುವುದಲ್ಲದೆ ಅದನ್ನು ಪೋಷಿಸಿಕೊಂಡು ಬರಬಹುದು.

12.6 ಚಳಿಗಾಲದ ನೀರಾವರಿ

ಮಣ್ಣು ಮಂಜುಗಟ್ಟಿದ ಸೌಮ್ಯ ವಾಯುಗುಣವಿರುವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯರ್ಥವಾಗಬಹುದಾದನೀರನ್ನು ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಅನುಕೂಲಕರ.

ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶಗಳ ತಂಪು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಚಳಿಗಾಲದ ನೀರಾವರಿ ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದರೂ ಕೂಡ ಅದಕ್ಕೆ ಅಷ್ಟು ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಘನೀಕೃತ ಮಣ್ಣುಗಳು ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡರೂ ಕೂಡ ನಿಧಾನವಾಗಿ ...ರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಹಿಮದಿಂದಾವೃತ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮಕಾ... ತ್ತದೆ. ...ರನ್ನು ಹರಡುವಂತೆ ಧರಿಸುವುದು ಸುಲಭವಲ್ಲ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಶೀತಲವಾ... ದೊರೆಯುವ ಸಿ

ಯುಗುಣವಿರುವಲ್ಲಿ ಚಳಿಗಾಲದ ನೀರಾವರಿಯಿಂದ ಕೆಲವು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

12.7 ವಸಂತಕಾಲದ ಆದಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ

ಸಮರ್ಪಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮೊಳಕೆ ಒಡೆಯಲು ಮತ್ತು ವಾರ್ಷಿಕ ಬೆಳೆ ಶೀಘ್ರ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗಲು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿರುವಷ್ಟು ತೇವವನ್ನು ಒದಗಿಸಲು, ಶುಷ್ಕವಲಯದ ಕೆಲವು ಜಮೀನುಗಳಿಗೆ ವಸಂತಕಾಲದ ಆದಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಅನಿವಾರ್ಯ. ವಸಂತಕಾಲದ ಆದಿಯಲ್ಲಿ, ಶುಷ್ಕವಲಯದ ತೊರೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿ ಹರಿದು, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರು ದೊರೆಯುವುದುಂಟು. ಉನ್ನತ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಕೆಲವು ತೊರೆಗಳ ನೀರನ್ನು ತಡೆದು ಜಲಾಶಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದರೂ, ಆಗಾಗ ಮಳೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಆ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಹಿಮ ಕರಗಿ ಹರಿದು ಬರುವುದರಿಂದ ವಸಂತಕಾಲದ ಆದಿಭಾಗದ ನೀರಾವರಿಗೆ ಯಾವ ತೊಂದರೆಯೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ನೀರಾವರಿ ಅನುಕೂಲವಿರುವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ವಸಂತಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಮಳೆಯ ನೀರನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ನೀರಾವರಿಯಾದಾಗ 6ರಿಂದ 15 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಆಳದವರೆಗೂ ನೆಲ ತೋಯಿಸಿದೆ ಎಂಬ ತಪ್ಪು ಕಲ್ಪನೆ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ನೆಲ ಸಾಕಷ್ಟು ಒದ್ದೆಯಾಗಿದೆ ಎಂದೂ ಕೆಲವರು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ನೆಲ 3ರಿಂದ 5ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ನೆನೆದಿರುತ್ತದೆ.

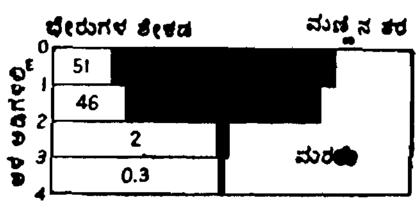
ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವವರು ಮಣ್ಣಿನ ಬೈರಿಗೆಯನ್ನಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇಳಿಸುವ ಒಂದು ಕೊಳವೆಯನ್ನಾಗಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ವಸಂತಕಾಲದ ನೀರಾವರಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ನಿಸ್ಸಂಶಯವಾಗಿ ನಿರ್ಣಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ತೇವವಿರದ ನೆಲಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದಷ್ಟೇ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ, ನೀರು ಉಳಿತಾಯ ಮಾಡಬಹುದು. ಈಗಾಗಲೇ ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಒದ್ದೆಯಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣಿಗೆ, ಪುನಃ ನೀರು ಕೊಡುವುದು ಉಚಿತವಲ್ಲ.

ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಕಡಮೆ ಆಳದಲ್ಲಿರುವ ಸಂಪೂರ್ಣ ತೇವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿಗೆ, ವಸಂತಕಾಲದಾದಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದರೆ, ಅದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಪ್ರಯೋಜನವಾಗುವ ಬದಲು ಕೆಡಕಾಗಬಹುದು. ಅದೂ ಅಲ್ಲದೇ, ವಸಂತಋತುವಿನ ಆರಂಭದ ನೀರಾವರಿಯಿಂದ, ಭೂಮಿಯೂ ನೀರ ತಣ್ಣಗಾದಲ್ಲಿ, ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ತೊಂದರೆಯುಂಟಾಗಬಹುದು. ಸಾರಜನ

ಕಾಂಶ ಕಡಿಮೆಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿಗೆ ನೀರಾವರಿಮಾಡುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬೇರುಗಳು ಇನ್ನೂ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲೇ ಇದ್ದರೆ ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹವೆಯಾಡುವ ಏರ್ಪಾಡು ಸರಿಯಾಗಿರದಿದ್ದಾಗ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದರೆ ಪೈರು ಹಾಳಾಗಬಹುದು. ಸಾರಜನಕದ ಕೊರತೆಯುಂಟಾದಾಗ ಮತ್ತು ಹವೆಯಾಡುವಿಕೆಗೆ ನಿರ್ಬಂಧವಾಗಿ, ಪೈರು ಹಳದಿಯಾಗಿ ಅನಾರೋಗ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತೋರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕವಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಂಡು ಅಥವಾ ವಸಂತಋತುವಿನ ನೀರಾವರಿ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನೀರಿಗೆ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಈ ಸಾರಜನಕ ಕೊರತೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಬಹುದು.

12.8 ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ

ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಯಾವಾಗ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆಂಬುದು ಯಾವಾಗ ಮತ್ತು ಎಷ್ಟುನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆಳವಾಗಿ ಬೇರು ಬಿಡದ ಪೈರುಗಳಿಗೆ, ಆಗಾಗ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕು. ಆಳಬೇರು ಬಿಡುವ ಪೈರುಗಳಿಗೆ ಹಾಗೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಬೇರುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ನಿರ್ಬಂಧವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಯ



ಚಿತ್ರ 12.2 : ನೆಲದಮೇಲೆ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ 3 ಅಡಿ ಕೆಳಗೆ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟ ಇರುವಲ್ಲಿ, ಅಲ್ಪಾ ಅಲ್ಪಾದ ಬೇರುಗಳ ಹಂಚಿಕೆ

ಕ್ರಮ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. 3ಅಡಿಗಳ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯದೆ ಮೇಲ್ಪದರೊಳಗೇ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುವ, ಅಲ್ಪಾ ಅಲ್ಪಾದ ಬೇರುಗಳನ್ನು 12.2ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿರುವ 12.3ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಎರಡನೆಯ ಮತ್ತು ಮೂರನೆಯ ಅಡಿ ಯಿಂದ ನೀರು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಒಂದನೆಯ ಅಡಿಯಿಂದ ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೂ, 12.3

ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಆಲ್ಫಾಲ್ಫಾದ ಸಸ್ಯವನ್ನು 12.4ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಹತ್ತಿಯನ್ನೂ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಕಣಿವೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿದೆ. ಆದರೂ ಹತ್ತಿ ತದನಂತರದ ಯಾವುದೇ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಿಂತ, ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯ ಅಡಿಯಲ್ಲೇ ಹೀರಿಕೊಂಡಿರುವು

ಆಳ ಅಡಿ	ಬಳಸಿದ ನೀರು	
	ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಅಂಗುಲಗಳು	ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ %
0-1	6.8	13
1-2	7.2	14
2-3	7.3	14
3-4	6.7	13
4-5	5.6	11
5-6	4.7	9
6-7	4.0	8
7-8	3.5	7
8-9	2.8	6
9-10	2.3	5

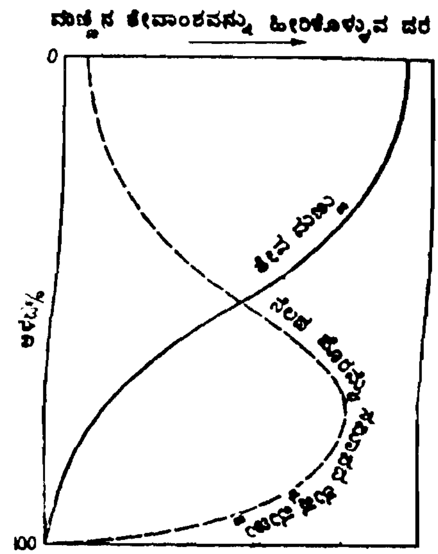
ಚಿತ್ರ 12.3 ; ಬೇರುವಲಯದ ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರತಿ ಅಡಿಯಿಂದ ಅರಿಜೋನಾದಲ್ಲಿ ಆಲ್ಫಾ ಆಲ್ಫಾ ಸಸ್ಯದಿಂದ ನೀರಿನ ಬಳಕೆ.

ಆಳ ಅಡಿ	ಬಳಸಿದ ನೀರು	
	ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಅಂಗುಲಗಳು	ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ %
0-1	8.6	30
1-2	7.3	26
2-3	5.2	18
3-4	3.7	13
4-5	2.2	8
5-6	1.3	5

ಚಿತ್ರ 12.4 : ಅರಿಜೋನಾದಲ್ಲಿ ಹತ್ತಿ ಬೆಳೆಯುವ ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರತಿ ಅಡಿಯಿಂದ ನೀರಿನ ಬಳಕೆ.

ದನ್ನು 12.4ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಅರ್ಧಆರ್ದ್ರತೆಯುಳ್ಳ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ, ಬೆಳೆದ ನೀರಾವರಿ ಬೆಳೆ ಬೇರುಗಳ ವಿಷಯವಾಗಿ, ಆಧಾರಾಂಶಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು

ಕೊಂಡು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಮೊದಲನೆಯ ಒಂದಡಿಯಲ್ಲಿ ಬೇರುಗಳು ತದನಂತರದ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ನೀರಿನಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನಂಶ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಶುಷ್ಕವಲಯಗಳ, ಈ ಆಧಾರಾಂಶಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ನೋಡಿದಾಗ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತದನಂತರದ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೀರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ನೀರನ್ನು ಪ್ರಥಮ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಎರಡು ಕಾರಣಗಳಿವೆ. ಮೊದಲನೆಯದು, ಸಸ್ಯ ಬೆಳೆಯುವ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಇಳಿಯುವ ಆಳ



ಚಿತ್ರ 12.5 : ತೇವಾಂಶ ಮತ್ತು ಆಳಸಹಿತ, ಮಣ್ಣಿನ ತೇವವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ.

ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯದು, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ತೇವಾಂಶ; ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಆರ್ದ್ರ ಮತ್ತು ಅರ್ಧಆರ್ದ್ರ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಲ ಮಳೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮಳೆ ನೀರು ಎಂದೋ ಒಮ್ಮೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ, ಮೊದಲನೆ ಅಡಿಗಿಂತ ಕೆಳಗೆ ತೂರಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಬಹಳ ಶುಷ್ಕವಲಯದಲ್ಲಿ, ಬೆಳೆಗಳು ಬೆಳೆಯುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಳೆಯೇ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. 12.3ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಆಲ್ಫಾಆಲ್ಫಾ ಸಸ್ಯದ ಬೇರಿಗಿಂತ 12.4ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಹತ್ತಿ ಸಸ್ಯದ ಬೇರು ಇನ್ನೂ ಮೇಲೇ ಇರುವದು. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ,

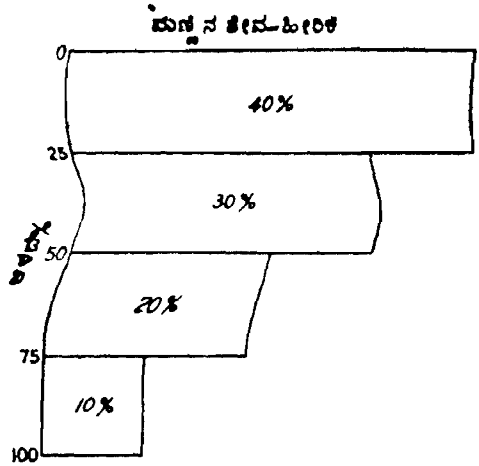
ಹತ್ತಿ ಬೆಳೆಗೆ ವಿಶೇಷತಃ ಬೆಳೆಯ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಆಗಾಗ ನೀರು ಕೊಡಬೇಕು. ಆಗಾಗ ಮಳೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ಆಗಾಗ ನೀರು ಕೊಡುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಮೊದಲನೆಯ ಅಡಿ ಹೆಚ್ಚು ತೇವಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಅಧಿಕಾಂಶ ನೀರನು ಬೇರುಗಳು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

12.9 ಮಣ್ಣಿನ ತೇವ ಕಳೆಯುವ ದರದ ಮೇಲೆ ತೇವಾಂಶದ ಪರಿಣಾಮ

ಇತರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಸಮನಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ತೇವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯದ ಬೇರುಗಳು ಶುಷ್ಕ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣು ತೇವವಾಗಿದ್ದಾಗ, ಬೆಳೆಯು ತೇವದ ಹೆಚ್ಚಿನಂಶವನ್ನು ನೆಲದ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಸಮೀಪವಿರುವ ಸ್ತರದಿಂದಲೇ ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು 12.5ನೆಯ ಚಿತ್ರ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಹೆಚ್ಚು ಬೇರುಗಳು ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲೇ ಬೆಳೆದಿರುತ್ತದೆ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಹತ್ತಿರವಿರುವ ತೇವಾಂಶ ಕಡಮೆಯಾದಂತೆ ಇನ್ನೂ ಆಳದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಬೇರುಗಳು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಹತ್ತಿರವಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶವು ಸಸ್ಯವು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಬಾಡಿಹೋಗುವ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಳಿದಾಗ, ಬೇರುಗಳಿಂದ ಹೀರಿಕೊಂಡ ಸಮಸ್ತ ತೇವಾಂಶವು ಆಳ ಮಣ್ಣಿನಾಂಶದಿಂದ ದೊರಿತ ತೇವಾಂಶವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಲಂಬ ಚಿತ್ರದ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬೇರುಗಳು ಬಹಳ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುವ ಕಾರಣ, ಬೇಕಾಗಿರುವ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಸ್ಯಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವ್ಯಯಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ; ಆಗಾಗ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಸೊರಗಿಹೋಗುವಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಯುವಷ್ಟು ತೇವ ಸಿಗುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತೇವಾಂಶವಿದ್ದರೂ ಈ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳ ಬಾಷ್ಪ ವಿಸರ್ಜನೆ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಬೇರುಗಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗದೇ ಇರಬಹುದು.

ಬೇರುವಲಯದ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ತೇವವಾಗಿರಿಸಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಸಸ್ಯ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡ ಅಧಿಕಾಂಶ ನೀರು ನೆಲದ ಹೊರಮೈ ಸಮೀಪದ ಮಣ್ಣಿನಿಂದಲೇ ಸರಬರಾಜಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದ ಹಾಗೂ, ಮಳೆಯೂ ಬಾರದ ಸಂಧರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳು ನೆಲದ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಒಂದು ಅಡಿಯಿಂದ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ, ತದನಂತರದ ಆಳದಿಂದ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಚೆನ್ನಾಗಿ ನೀರಾವರಿಯಾದ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣು ತೇವವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದು ಸಲ ನೀರಾವರಿಯಾಗುವ ಮುಂಚೆ ನೆಲದ ಮೇಲ್ಮೈ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಮೀಪ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶುಷ್ಕವಾಗಿರುವ ಕಾರಣ, ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಮಾಣ 12.5 ನೆಯ ಚಿತ್ರದ ಎರಡು ಗುಣಾಲವಂಬಿ ವಕ್ರರೇಖೆಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣ ಪ್ರಮಾಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯ ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶದ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿ 12.6 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಒಂದು ಸರಾಸರಿ ಹೀರಿಕೆಯ ನಮೂನೆಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ತ್ರಿಕೋಣಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಸಾಧಾರಣ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯವುಳ್ಳ ಬೇರುಗಳ ಹಂಚಿಕೆ, ಸುಮಾರಾಗಿ ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರದಲ್ಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಅತ್ಯಂತ



ಚಿತ್ರ 12.6 : ನೀರಾವರಿ ಕಾಲುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸಸ್ಯಬೇರುಗಳಿಂದ ಸರಾಸರಿ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಹೀರಿಕೆ

ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೇರುಗಳು ನೆಲದ ಮೇಲ್ಮೈ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. 4 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಆಳದಿಂದ ತೇವವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಒಂದು ಬೆಳೆಯು ಮೇಲ್ಮೈ ಒಂದು ಅಡಿಯಿಂದ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ತೇವದ ಪ್ರಮಾಣವು ನಾಲ್ಕನೇ ಅಡಿಯಿಂದ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವತೇವದ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ನಾಲ್ಕರಷ್ಟು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ.

12.10 ತಡೆಯೊಡ್ಡುವ ಮಣ್ಣಿನ ಪದರದ ಪ್ರಭಾವ

ಯಾವುದೇ ನಿರ್ಬಂಧಕ್ಕೆ ಪದರವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಬೇರುಗಳು ಅದರ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲೇ ಹರಡಿ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸರಿಯಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಸಾಗುವಳಿ ಮಾಡದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಗಟ್ಟಿ ಪದರಿನ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಬೇರುಗಳು ತೂರುವುದಕ್ಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 10ರಷ್ಟು ರಂಧ್ರಸ್ಥಳ ಕಡಮೆಯಾಗುವಿಕೆ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಬೇರುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ತಡೆಯುನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ರಬ್ಬರ್ ಟೈರುಗಳ ವಾಹನ, ರಬ್ಬರ್ ಗಾಲಿ, ಮತ್ತು ಯಂತ್ರ ನೇಗಿಲುಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ರಂಧ್ರ ಸ್ಥಳ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ಕಡಮೆಯಿರುವುದರಿಂದ ನಿರ್ಬಂಧಿತವಾದ ಬೇರುಗಳು

ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾಗಿರುವಷ್ಟು ತೇವ ಮತ್ತು ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳು ವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ನಿರ್ಬಂಧಿತ ಬೇರು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯುಳ್ಳ ಸಸ್ಯಗಳು, ಮಣ್ಣಿನಸಾರ ಹೀನತೆ ಮತ್ತು ಶುಷ್ಕತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಬೇರು ವಕ್ರ ವಕ್ರ ವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ನಿರ್ಬಂಧಪಡಿಸುವ ನೆಲದ ಪದರ, ಭೂ ಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟದ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಸುರಕ್ಷಿತ ಸ್ಥಾನವಾಗಿರುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯಾಡುವ ಸಮಸ್ಯೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಿರ್ಬಂಧಪಡಿಸುವ ಪದರ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಹಾನಿ ಯುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಉತ್ತಮ ಕೃಷಿ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಗಟ್ಟಿ ಪದರಗಳ ರಚನೆಯಾ ಗುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದುಯುತ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಪದರ ಮತ್ತು ಇತರ ನಿರ್ಬಂಧಕ ಪದರಗ ಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ತೆಗೆದು ಹಾಕಲು ಅಥವಾ ರಚನೆಯಾಗದಂತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ ವಿಲ್ಲ. ಈ ಪದರಗಳುಂಟಾದ ಬೆಳೆ ಬೆಳೆದಿರುವ ಕಾಲ್ಲದಲ್ಲಿ ಯಥೇಚ್ಛ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿ ಆ ನೀರು ಆಳದವರೆಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡ ಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಆಗಾಗ ಸ್ವಲ ಸ್ವಲ ನೀರಾವರಿಯನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರೆ ಬಹಳ ಪ್ರಯೋಜನವಿದೆ.

ಬೇರುಗಳು ಶುಷ್ಕ ಭೂಮಿಯೊಳಗೆ ತೂರಿಕೊಂಡು ಹೋಗಲಾರದೆಂಬ ವಿಷ ಯವನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡಬೇಕು. ಬೇರು ಇಳಿಯುವಷ್ಟು ಪೂರ್ತಿ ಆಳದವರೆಗೆ, ಮಣ್ಣಿ ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಅನುಕೂಲವಾದ ತೇವಾಂಶವಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಪೈರು ಇನ್ನೂ ಎಳೆಯದಿರುವಾಗ ಬೇರು ಇಳಿಯುವ ಆಳಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕೆಳಗೆ, ತೇವ ಮಣ್ಣಿನ ಲ್ಲಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಬೇರಗಳ ವಿಸ್ತರಣೆ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಡ್ಡಿಯುಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

12.11 ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಂತ

ಸಮಸ್ತ ಸಸ್ಯ ಜಾತಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗೆ ಸಂಬಂಧ ಪಟ್ಟಂತೆ ಮೂರು ಹಂತಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಸಸ್ಯಕ (ಬೆಳೆವ) ಹಂತ, ಹೂ ಬಿಡುವ ಹಂತ ಮತ್ತು ಫಲಬಿಡುವ ಹಂತ. ಈ ಮೂರು ಹಂತಗಳಿಗೂ ನೀರಿನ ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು 11.8 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಸಸ್ಯಗಳು ಬೆಳೆಯುವ ಹಂತದಲ್ಲಿ. ನೀರಿನ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗು ತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವು ಪರಮಾವಧಿಯನ್ನು ತಲುಪಿದಾಗ ಇಲ್ಲವೇ

ಪರಮಾವಧಿಗೆ ಸಮೀಪವಿದ್ದಾಗ ಸಸ್ಯಗಳು ಹೂ ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಫಲ ಬಿಡುವ ಹಂತ ನೀರಿನ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವು ಬಾಷ್ಪ ವಿಸರ್ಜನೆ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವ ತ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗಿ, ಕೊನೆಗೆ ಫಲ ಮಾಗಿ ಒಣಗುವ ಅವಧಿಯ ಕದನಂ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿಂತು ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಫಲ ಬಿಡುವ ಹಂತವನ್ನು ಎರಡು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಬಹುದು. ಕ ಬಿಟ್ಟ ಕೂಡಲೇ ಆರಂಭವಾಗುವ ಆರ್ದ್ರ ಫಲದ ಹಂತ ಮತ್ತು ಆರ್ದ್ರ ಫ ಹಂತದ ತರುವಾಯ ಆರಂಭವಾಗುವ ಶುಷ್ಕ ಫಲದ ಹಂತ ಶುಷ್ಕಫಲದ ಹಂ ಆರಂಭ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ನೀರಿನ ಬಳಕೆ, ಉಪಯೋಗವು ಬಾಷ್ಪ ವಿಸರ್ಜನೆ ನಿಲ್ಲುವತ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು; ಆಮೇಲೆ ಸಸ್ಯ ಸಾಯುತ್ತದೆ

ಹಾಯಿಸಿದ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತ ಮತ್ತು ಆಗಾಗ ಮಾಡುವ ನೀರಾವರಿಗಳ ಬೆಳೆಯ ಯಥಾರ್ಥ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ, ಮಣ್ಣಿನ ನೀರಧಾರಣೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಬೇರಿನ ಆಳಗಳಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ, ಆಳ ಬೇ ಗೋಡುಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಅನುಸರಿಸುವ ನೀರಾವರಿ ಕ್ರಮಕಿಂತ, ಹೆಚ್ಚ ಆಳವಿಲ್ಲದ ಮರಳು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆಯೇ ಆದ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನನುಸರಿ ಬೇಕು.

ಬೆಳೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಕಟಾವು ಮಾಡಿದ ಬೆಳೆಗ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು 12 1 ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ಸಸ್ಯಕ (ಬೆಳೆಯುವ) ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ

ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಂತದಉದ್ದಕ್ಕೂ, ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ತೇವ ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸರಬರಾಜಾಗುತ್ತಿರಬೇಕು. ಎಲೆಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಸಾರಜನಕ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಿಲ್ಲದ ಬೇರುಗಳಿಗೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತೇವ ಸದಾ ದೊರೆಯ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಕಾರಣ, ಆಗಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರಾವರಿಯನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿರಬೇಕು. ಆಳ ಬೇರುಳ್ಳ ಅಲ್ಫಾ ಅಲ್ಫಾ (ಕುದುರೆ ಮಸಾಲೆ ಸೊಪ್ಪು)ದಂಥ ಬಹು ವಾರ್ಷಿಕ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಲವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಆಗಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರಾವ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಸಸ್ಯ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣುಗಳೆರಡನ್ನು ತೃಪ್ತಿಪಡಿಸಬಹುದು. ಲೆಟ್ಯೂಸಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಸೊಪ್ಪಿನ ತರಕಾರಿ ಬೆಳೆಯುವಾಗ ಪರಮಾವಧಿ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವು ಗಾಳಿ, ಮತ್ತು ಇಲ್ಲದಷ್ಟು ಆಗಾಗ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ತಂಪು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ತೇವ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ.

ಕೊಷ್ಟಕ 12.1

ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಕಟಾವಾದ ಮಾದರಿಬೆಳೆಗಳು

ಹಸುರಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಹಂತ	ಹೂ ಬಿಡುವ ಹಂತ	ಫಲಗಳ ಹಂತ	
		ಆರ್ದ್ರ	ಶುಷ್ಕ
ಲೆಟ್ಯೂಸ್	ಹೂಗಳು	ಟೊಮ್ಯಾಟೊ	ಶುಷ್ಕ ಬಟಾಣಿ
ಆಲ್ಫಾ ಆಲ್ಫಾ	ಕಾಲಿಫ್ಲಾವರ್	ಹಸುರು ಬಟಾಣಿ	ಶುಷ್ಕ ಅವರೆ
ಹುಲ್ಲುಗಳು	ಬ್ರೊಕಾಲಿ	ಹುರುಳಿಕಾಯಿ	ಆಲುಗಡ್ಡೆ
ಕೋಸು		ಸ್ವೀಟ್ ಕಾರನ್	ಮಾಂಡಿಯಾಕ್
ಆಸ್ಪ್ಯಾರಗಸ್		ಎಲೆ ಉದುರುವ ಹಣ್ಣಿನಬೆಳೆಗಳು	ಬೀಜ ಕಾಳುಗಳು
ಮಿಂಟ್		ಕಬ್ಬು	ಹೊಲದ ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳ
		ಆರ್ಟಿಚೋಕ್	ಹತ್ತಿ
		ಸಕ್ಕರೆ ಬೀಟು	ಬತ್ತ
		ಬೆರ್ರೀ	ಈರುಳ್ಳಿ
		ಬಾಳೆ	ನಟ್
		ಕ್ಯಾಂಟಲೋಪ್	
		ನಿಂಬೆ	
		ಕಲ್ಲಂಗಡಿ, ಕರ್ಬೂಜ	

ಹೂ ಬಿಡುವ ಹಂತದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ

ಹೂಬಿಡುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವು ಪರಮಾವಧಿಯ ಸಮೀಪ ಅಥವಾ ಪರಮಾವಧಿ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ಕಾರಣ, ಬೇರುವಲಯಕ್ಕೆ ಧಾರಾಳವಾಗಿ ನೀರು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಬೇಕು. ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆ ಅಗತ್ಯ. ಹಾಗಿದ್ದರೂ ನೀರಿನ ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವು ಅಧಿಕ, ಬೇರು ಸಾಧಾರಣ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇನ್ನಷ್ಟು ಆಳಕ್ಕೆ ತೂರಿದ ಬೇರುಗಳು, ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಬೇರುವಲಯದ ಆಳವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಆದ

ಕಾರಣ ಅವುಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರಷ್ಟು ನೀರು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಸಹಜ ಸ್ಥಿತಿಗನುಸಾರವಾಗಿ, ವಿಸ್ತೃತವಾಗುತ್ತಿರುವ ಬೇರು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೂ, ನೀರು ಹೀರುವ ಆಳಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸ್ಥಿರ ದಾಮಾಷೆ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉಟಾದ ಲೋಗನ್ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ಹಸುರು ಬಟಾಣಿ,ಆಲೂಗಡ್ಡೆ, ಸಕ್ಕರೆ ಬೀಟ್ ಮತ್ತು ಧಾನ್ಯಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಈ ದಾಮಾಷೆಯು ನೀರು ಹೀರುವ ಬೇರಿನ ಆಳದ ಪ್ರತಿ ಒಂದು ಅಡಿಯ ಬಗ್ಗೆ, ಪ್ರತಿ ದಿನದಲ್ಲಿಸುಮಾರು0.06 ಅಂಗುಲದಷ್ಟು ಆಗಿತ್ತು. ಹೀಗೆ,ಧಾನ್ಯ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರು ಮೂರು ಅಡಿ ಆಳದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವು ಒಂದು ದಿನಕ್ಕೆ 0.06 ಅಥವಾ 0.18 ಅಂಗುಲದಷ್ಟು ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಬೇರಿನ ಆಳ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಮತ್ತು ಹೂ ಬಿಡುವ ಅವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬೆಳೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಕೊಡಬೇಕಾದ ನೀರಾವರಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವುದೆಂಬುದು ಗಮನಾರ್ಹ.

ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮತ್ತು ಹೂ ಬಿಡುವ ಎರಡು ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಯಥೇಚ್ಛ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ, ಸಹಜವಾಗಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಬೆಳೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಕಟಾವಾಗುವ ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ಬೀಳುವ ಮಂಜು, ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಬೆಳೆಯಲ್ಲಿ ಸಾವಿರಾರು ಸಸ್ಯಗಳಿದ್ದು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಇತರ ಸಸ್ಯಗಳಿಗಿಂತ ತೀವ್ರ ವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಊಹಿಸಿರಿ. ಸಸ್ಯಗಳೆಲ್ಲ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಾಗುವ ಹಂತವನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದಾಗ, ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಉತ್ಪನ್ನ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಗರಿಷ್ಠ ಹಂತದಲ್ಲಿಯೇ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ, ಯಾರೂ ಕಟಾವು ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಕಾಲ ಮತ್ತು ಹಣ ವೃಥಾ ವ್ಯಯವಾಗದೆ ಇರಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಸಮಸ್ತ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕೊಯ್ಲು ಮಾಡಬೇಕು. ಧಾನ್ಯದ ಪೈರು, ಭತ್ತ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿನ ಬೆಳೆಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಇದು ಸತ್ಯ. ಟೊಮ್ಯಾಟೊಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ಸಲ ಕೈಯಿಂದ ಆರಿಸಿ ಕೀಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದಷ್ಟು ಕಡಮೆ ಸಲ ಕೀಳುವುದು ಉತ್ತಮ. ಕೆಲವು ಫಲಗಳು ಬಲಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ, ಇಬ್ಬನಿ ಬೀಳಬಹುದು. ಸಸ್ಯಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಬಲಿಯದಿದ್ದರೆ ಹಾಗೂ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಂತದಿಂದ ಹೂ ಬಿಡುವ ಮತ್ತು ಫಲಬಿಡುವ ಹಂತಗಳು ತಲುಪುವಿಕೆ ತಡವಾದಾಗ ಒತ್ತಾಯಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಆಹಂತ ತಲುಪಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಅವಧಿಯ ತನಕ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡದೆ ಇರಬೇಕು. ಕಟಾವು ಮಾಡುವ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ಮಂಜು ಬೀಳುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಇದನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ, ದೊರೆಯುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಿದರೆ " ಬಲಿತಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಉತ್ಪನ್ನ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಡಮೆ ಕಡಮೆ

ಯಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಬಲಿಯದಿರುವ ಕಡಮೆ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಬಲಿತಿರುವ ಹೆಚ್ಚು ಸಸ್ಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಕೊಯ್ಲು ಮಾಡಿ ದೊರೆಯಬಹುದಾದ ಹೆಚ್ಚು ಫಸಲಿನಿಂದ, ಸರಿದೂಗಿಸಬಹುದು. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಲಿಯುವಿಕೆ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿರದಿದ್ದ ಹೊರತು ಅಥವಾ ಪೂರ್ತಿ ಕಟಾವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆಯೇ ಹಾನಿಕಾರಕ ಮಂಜು ಬಿದ್ದ ಹೊರತು ಫಲ ಬಿಡುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಯಥೇಚ್ಛ ನೀರನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಸಬೇಕು.

ನೆಲವು ಬಹಳ ಶುಷ್ಕವಾದರೆ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಹೂವು ಹೀಚುಗಳಾಗದೇ ಹೋಗುವುದುಂಟು. ಆದುದರಿಂದ ಮಣ್ಣು ಬಹಳ ಒಣಗಿ ಹೋಗದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ತೆಗದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಫಲಬಿಡುವ ಹಂತದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಕ್ರಮ

ಸಸ್ಯ ಫಲಬಿಡುವ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಅದರ ಬೇರುಗಳು, ನೆಲದಲ್ಲಿ ಪರಮಾವಧಿ ಆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿದಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವು ಕಡಮೆಯಾಗಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ ಅಲ್ಲದೆ ಬೆಳೆಯ ನೀರಿನ ಬೇಡಿಕೆ ಹಾಗೂ ಆಗಾಗ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದ್ದ ನೀರಾವರಿ ಸರದಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಶುಷ್ಕ ಫಲದ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಯ ಅಗತ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಅಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಬೇಡಿಕೆಗಳನ್ನು, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವ ನೀರೇ ಪೂರೈಸುತ್ತದೆ. ಫಲಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಕೊನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ, ಸಸ್ಯದ ಆಳ ಬೇರುಗಳಿಗೆ ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ದೊರಕಿಸಲು ಮೊದಲೇ ಎಂದರೆ, ಆರ್ದ್ರ ಫಲದ ಹಂತದಲ್ಲೆ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಕೊನೆಯ ಸಲ ಯಥೇಚ್ಛ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಬೇಕು.

ಆಲೂಗಡ್ಡೆ, ನೆಲಗಡಲೆಗಳಂಥ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕಾಲದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಯಥೇಚ್ಛ ನೀರು ಬೇಕು, ನೀರಾವರಿಗಳ ಮಧ್ಯಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣು ತೀವ್ರ ಒಣಗುವಂತೆ ಬಿಟ್ಟರೆ, ಗಡ್ಡೆ, ಕಾಯಿಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಹವೆಯಾಡಬೇಕು. ಆಗಾಗ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿ ಮರಳು ಮಿಶ್ರಿತ ಗೋಡುಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಆಲೂಗಡ್ಡೆಗಳನ್ನು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಬಹುದು. ಗಟ್ಟಿ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಗಡ್ಡೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಆತಂಕ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಗಡ್ಡೆಗಳಗಾತ್ರವೂ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಆಲೂಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮರಳು ನೆಲದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದರೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆ ಬರುತ್ತದೆ.

ಆರ್ದ್ರ ಫಲಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗ ಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ತೇವ ದೊರೆಯಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮೃದು ತಿರುಳಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಹಣ್ಣುಗಳು,

ಬಟಾಣಿ ಮತ್ತು ಧಾನ್ಯಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ತೇವ ದೊರೆಯದಿದ್ದಲ್ಲಿ ದೃಢವಾಗಿ ಮತ್ತು ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ.

ಫಲಬಿಡುವ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಕೆಲವು ಬೆಳೆಗಳು ಇನ್ನಷ್ಟು ಸೊಂಪಾಗಿ ಹಸುರಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಫಲ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಹತ್ತಿ ಬೆಳೆಯಲ್ಲಿ ಹತ್ತಿ ಬಿಡಿಸುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ತೇವವಿದ್ದರೆ ಸಸ್ಯ ಹೊಸದಾಗಿ ಚಿಗುರಿ ಹೆಚ್ಚು ಎಲೆ ಬಿಟ್ಟು ಅದು ವೃದ್ಧಿಯಾಗುವುದು. ಫಲಬಿಡುವ ಹಂತದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ರಂಜಕ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅಧಿಕಾಂಶ ಸಾರಜನಕದ ಅಸ್ತಿತ್ವದಿಂದ ಬೆಳೆಯ (ಸಸ್ಯ) ಅವಧಿ ಹೆಚ್ಚುವ ಸಂಭವವಿದೆ.

12.12 ಬೇರುವಲಯದ ಆಳ

ಅನುಕೂಲವಾದ ನಿರಾತಂಕ ಬೇರುವಲಯವಿರುವುದೆಂದು ಭಾವಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಅವಧಿಯುದ್ದಕ್ಕೂ ಬೇರು ಬಿಟ್ಟು ಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ಆಳ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ವಾಯುಗುಣ ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖವಾಗಿರುವುದೋ ಅಥವಾ ಬೆಳೆಯ ಅವಧಿ ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ವಿಲಂಬವಾಗುವುದೋ ಅಷ್ಟಷ್ಟು ಆಳಕ್ಕೆ ಬೇರುಗಳು ನೆಲದಲ್ಲಿ ಇಳಿಯುತ್ತವೆ. ಮೂಗಲು ಎರಡೇ ತಿಂಗಳುಗಳು ಬೇಕಾಗಿರುವ ಪೈರುಗಳ ಬೇರುಗಳು, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ನೆಲದಲ್ಲಿ 2ರಿಂದ 3ಅಡಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆಳ ಕೆಳಗೆ ತೂರಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ. ಮಾಗಲು 3 ರಿಂದ 4 ತಿಂಗಳುಗಳು ಬೇಕಾಗಿರುವ ಬೆಳೆಗಳ ಬೇರುಗಳು 3 ರಿಂದ 5 ಅಡಿಗಳ ಆಳದವರೆವಿಗೂ, ಮಾಗಲು 6 ತಿಂಗಳ ಅವಧಿ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳು, 6 ರಿಂದ 10 ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಅಡಿ ಆಳ ದವರವಿಗೂ, ನೆಲದಲ್ಲಿ ತೂರಿಕೊಂಡು ಹೋಗಬಹುದು. ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಬೆಳೆ ಮತ್ತು ಹವಾಗುಣಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ, ಚುರುಕಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಪ್ರತಿ ಒಂದು ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ, ಬೇರು ಇಳಿಯುವ ಆಳವು 1ರಿಂದ 1½ ಅಡಿಗಳಷ್ಟರವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಬೇರುಗಳು ಆಳವನ್ನು ಕಡಮೆ ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯೇ ಹೆಚ್ಚು.

12.13 ನೀರಾವರಿ ಸರದಿ

ನೀರಾವರಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ಸಮಯವಿರಬೇಕೆಂಬುದು ಅನೇಕ ವಿಷಯ ಗಳನ್ನವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಈ ಅಧ್ಯಾಯದ ಹಿಂದಿನವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಯ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗಿದೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕಾದ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ತೇವಾಂಶ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯ ಪರಿಶೀಲ ಕಡಮೆ ಸಹ ಮಾಡಿದ್ದಾಗಿದೆ. ದೊರೆಯುವ ನೀರು ಸರಬರಾಜಿನ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆ

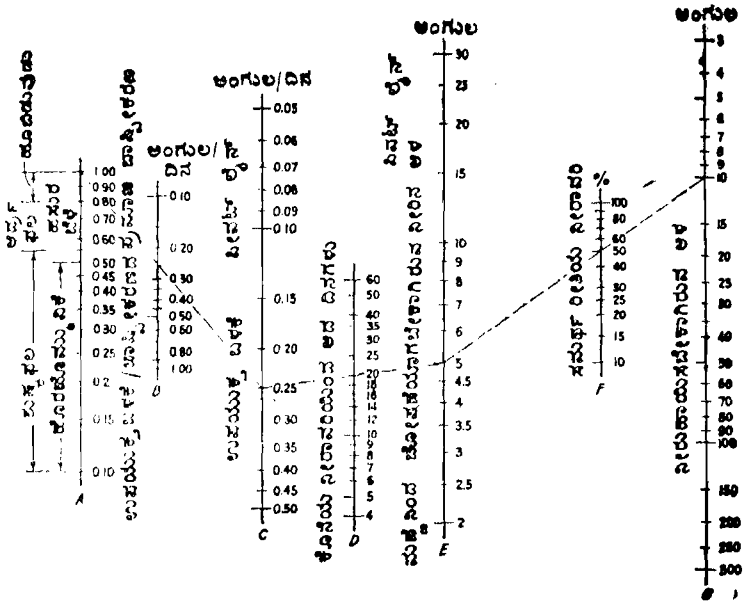
ಯನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದಾಗ,ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತೇವಾಂಶವಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಆಗಾಗ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕಾದುದು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕವೆಂದೂ ಹೇಳಿದ್ದಾಗಿದೆ. ನೀರನ್ನು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಧಿಕಾಂಶ ಲವಣಗಳು ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋಗುವರಿತೆ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣನ್ನು *ತಂಪಾದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಡ* ಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ನೀರಾವರಿಯನ್ನು ಆಗಾಗ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಕೂಡ ಹೇಳಿದೆ.

ಫಸಲು ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಬೆಳೆಗೆ ಪ್ರಯೋಜನವಾಗುವಂತೆ ಸಾಕಷ್ಟು ತೇವವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಇಡುವ ಅಗತ್ಯತೆಯೇ ಆಗಾಗ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕಾದುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಬಲ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಬೇರವಲಯದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ರಬೇಕಾಗಿರುವ ತೇವಾಂಶದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಎರಡು ಕ್ರಮಗಳನ್ನನುಸರಿಸಬಹುದು. ಈ ಎರಡೂ ಕ್ರಮಗಳು ಬೇರುವಲಯದೊಳಗೆ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ಮಣ್ಣಿಗಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಕಳೆದು ಹೋಗುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಒಂದು ಅಡಿ ಲಭ್ಯ ನೀರನ್ನು ನೀರು ಬಸಿದು ಹೋಗುವ ಆಳದಿಂದ ಗುಣಿಸಿದ್ದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ನೀರುಧಾರಣಾಸಾಮರ್ಥ್ಯ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ(ಸಸ್ಯಕ), ಹೂಬಿಡುವ ಮತ್ತು ಆರ್ದ್ರ ಫಲ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯ ನೀರಿನ ಶೇಕಡಾ50ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತೇವವನ್ನು ಹೊರದೆಗೆದರೂ ಅನೇಕ ಬೆಳೆಗಳಲ್ಲಿ, ಲಭ್ಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 25ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತೇವವನ್ನು ತೆಗೆದರೂ ಪರಮಾವಧಿ ಇಳುವರಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಶೇಕಡಾ 25 ರಷ್ಟು ತೇವವಿರುವಾಗ, ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಿಂತ ಶೇಕಡಾ 50 ರಷ್ಟು ತೇವವಿರುವಾಗ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ನೀರಾವರಿ ಖರ್ಚು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕನಿಷ್ಠ ಪಕ್ಷ ಲಭ್ಯ ಶೇಕಡಾ 75 ರಷ್ಟು ತೇವವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶುಷ್ಕ ಫಲ ಹಂತದಲ್ಲಿ ತೆಗೆಯುವುದರಿಂದ ಏನೂ ಸಂಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಹೊರಟು ಹೋಗುವ ತೇವದ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಪ್ರತಿ ದಿನ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಭಾಗಿಸುವ ಮೂಲಕ, ನೀರಾವರಿ ಸರದಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು: ಆದರೆ ತೇವದ ಮೊತ್ತವನ್ನೂ, ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆಉಪಯೋಗದ ಮೊತ್ತವನ್ನೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ‘ಏಕಮಾನ ಘಟಕಗಳಿಂದ ಅಳೆಯುವಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆವಹಿಸಬೇಕು. ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ಹಾಗೂ ಹೊರಟು ಹೋಗುವ ತೇವದ ಮೊತ್ತಗಳ ಸಮನಾಗಿರುವಿಕೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದರಿಂದಲೂ ಸಹ ನೀರಾವರಿ ಸರದಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

11.14 ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ಆಳ

ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ದರವನ್ನಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಹೊರಟುಹೋಗುವ ತೇವಾಂಶದ ಮೊತ್ತವನ್ನಾಗಲಿ, ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು

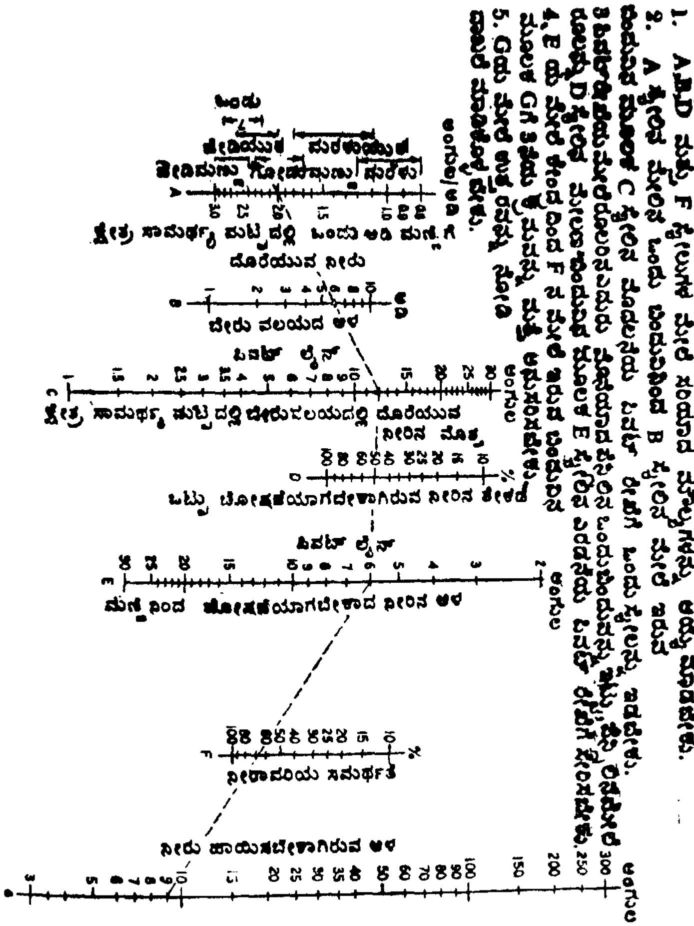


ಚಿತ್ರ 12.7: ಬೆಳೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಒಂದು ಸಲದ ನೀರಾವರಿಗೆ ಹಾಯಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ನೀರಿನ ಆಳವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವಿಕೆ (ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು 12.8 ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆಯೇ).

ಹಾಯಿಸಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಹಿಂದಿನ ನೀರಾವರಿ ಎಷ್ಟು ದಿನಗಳ ಹಿಂದೆ ಆಗಿತ್ತೆಂಬುದನ್ನೂ, ನೀರಾವರಿಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನೂ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆ, ನೀರಾವರಿ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸಿ ಹೋಗುವಿಕೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸಮರ್ಥ ರೀತಿಯ ನೀರಾವರಿಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವಬೀರುತ್ತವೆ. ನೀರಾವರಿ ಸಮರ್ಥತೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಬಳಕೆಉಪಯೋಗದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯ ದಾಮಾಷೆಯವರೆಗೆ ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿಮರ್ಶೆಮಾಡಿದೆ. ನೀರುಣ್ಣಿಸಬೇಕಾದ ಆಳವನ್ನು

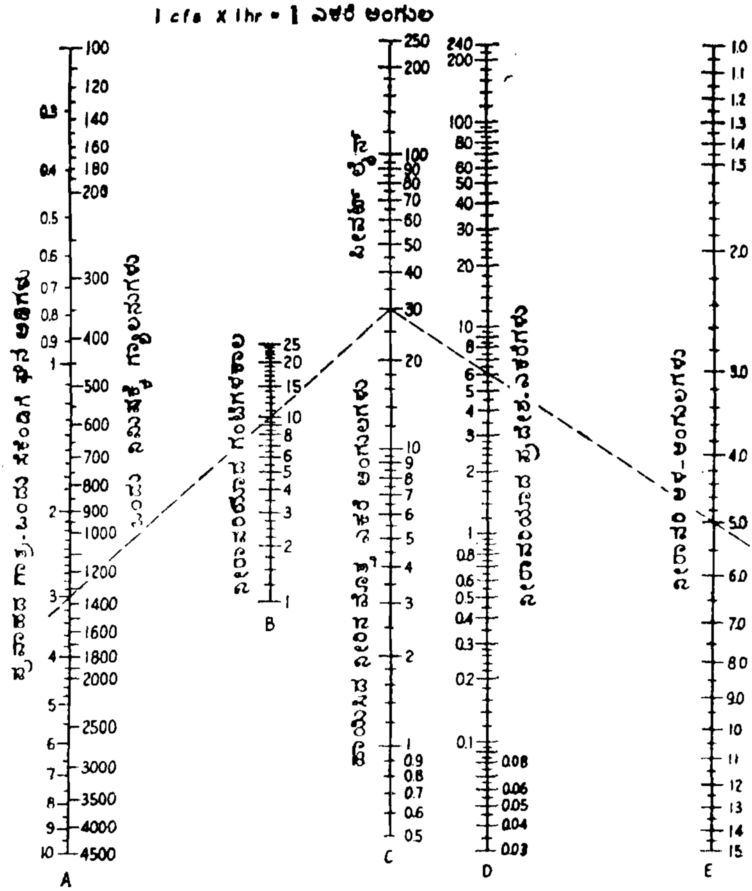
12.7ನೆಯ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡಿಕೊಂಡು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಅಡಿಗೆ ದೊರೆಯಬಹುದಾದ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತ ತಿಳಿದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಬೇರುವಲಯದ ಆಳ, ಕಳೆದು



ಚಿತ್ರ 12.8: ಒಂದು ಸಲ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವಾಗ ನೀರು ಹಾಯಿಸಬೇಕಾಗಿರುವಾಗ ಆಳವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವಿಕೆ

ಹೋಗುವ ತೇವದ ಶೇಕಡಾ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿಯ ಸಮರ್ಥತೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, 12.8ನೆಯ ಚಿತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ, ನೀರು ಹಾಯಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಆಳವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಪ್ರವಾಹದ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ನೀರು ಹಾಯಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಆಳವನ್ನು

ಪರಿವರ್ತಿಸುವಿಕೆ ಅಥವಾ qt= da ಎಂಬ 7.9ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದ ಮೇಲೆ



ಚಿತ್ರ 12.9: ಪ್ರವಾಹದ ಗಾತ್ರ, ನೀರಾವರಿಯ ಕಾಲ ಹಾಯಿಸಬೇಕಾದ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ನೀರು ಹಾಯಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಆಳಗಳ ನಡುವಣ ಸಂಬಂಧ (ಗಾರ್ಟನ್ ಆಧಾರಿತ)

ಆಧಾರಿತವಾದ 12.9ನೆಯ ಚಿತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅವಶ್ಯಕ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಗಂಟೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

12.15 ಯಾವಾಗ ಮತ್ತು ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬುದರ ಉದಾಹರಣೆ

ಯಾವಾಗ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲು, ಆಚರಿತ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮಾಡುವವರಿಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಮಾಡಲು ವಿವರವಾದ ಒಂದು ವರದಿಯಿಂದ[1] ತಯಾರಿಸಿದ ಸಾರಾಂಶವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಈ ಸಾರಾಂಶದಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ ಅಂಶಗಳೆಂದರೆ: ಮಣ್ಣಿನ ನೀರು ಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಬೇರು ಇಳಿಯುವ ಆಳ, ಬೆಳೆಗಳಿಂದ ನೀರಿನ ಬಳಕೆ, ಪರಮಾವಧಿ ಉಪಯೋಗ ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು. ಇವೆಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳನ್ನು, ವಾಸ್ತವಿಕ ನೀರಿನ ಬಳಕೆ ನೀರಾವರಿಯ ಮೂಲಕ ಅಡಿಗಡಿಗೆ ಹಾಯಿಸಬೇಕಾದ ಸರದಿ ಹಾಗೂ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ.

ದೊರೆಯುವ ಗರಿಷ್ಠ ತೇವ

ಒರಟು, ಮಧ್ಯಮ ಮತ್ತು ನಯ ಸ್ವರೂಪಗಳಿಗನುಸಾರ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಮೂರು ಅನುಕೂಲಕರ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದೆ. ಪ್ರತಿಗುಂಪಿನ ಮಣ್ಣುಗಳ ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಬಾಡಿಹೋಗುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ ನಂತರ, ಒಂದು ಅಡಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ದೊರೆಯುವ ನೀರಿನ ಗರಿಷ್ಠ ಆಳವನ್ನು ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗಿದೆ:

ಸ್ವರೂಪ	ದೊರೆಯುವ ನೀರಿನ ಗರಿಷ್ಠ ಆಳ ಒಂದು ಅಡಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಅಂಗುಲಗಳು
ಒರಟು	1.2
ಮಧ್ಯಮ	1.7
ನಯ	2.2

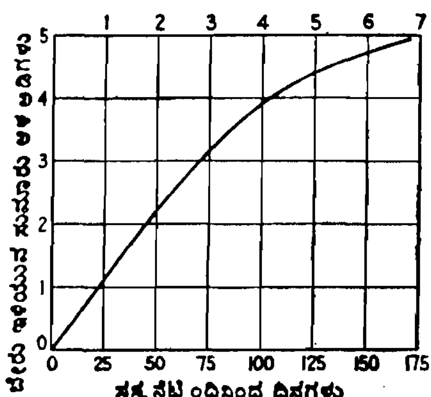
[1] ವೋಘನ್, ಇ. ಹಾನ್‌ಸನ್ ಮತ್ತು ಜೆ. ಎಂ. ಬ್ಯಾಗಲೇ, ಅಗ್ರಿಕಲ್ಚರಲ್ ಡೆವಲಪ್‌ಮೆಂಟ್ ಆಂಡ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಸರ್ವಿಸಸ್ ಐಎನ್‌ಸಿ. ಲೋಗನ್ ; ಉಟಾ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 1955 'ಡಿಸೈನ್ ಆಫ್ ಇರಿಗೇಷನ್ ಸಿಸ್ಟಮ್ ಫಾರ್‌ಪ್ಲಾನ್‌ಟಿಕೋಸ್ ಡೊ ಮುಕೋಸ್ ಎಲ್‌ಡಿ.ಎ. ವಿತ್‌ಆನ್ ಇವ್ಯಾಲ್ಯುಯೇಷನ್ ಆಫ್ ನ್ಯಾಚುರಲ್ ರಿಸೋರ್ಸಸ್ ಗೌವರ್ನಿಂಗ್ ದಿ ಫೀಸಿಬಿಲಿಟಿ ಆಫ್ ಇರಿಗೇಟೆಡ್ ಅಗ್ರಿಕಲ್ಚರಲ್ ಡೆವೆಲಪ್‌ಮೆಂಟ್ ಆಂಡ್ ರೆಕ್‌ಮೆಂಡೆಡ್ ಮ್ಯಾನೇಜ್‌ಮೆಂಟ್ ಪ್ರಾಕ್ಟಿಸಿಸ್' ದಿಂದ ಆರಿಸಲಾಗಿದೆ,

ಬೇರು ಇಳಿಯುವ ಆಳ

ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಆಳದ ಪರಿಶೀಲನೆಯೂ ಅಗತ್ಯ. 12.6ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಸರಾಸರಿ ನೀರು ಹೀರುವಿಕೆಯ ನಮೂನೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ, ಬೆಳೆಯುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬೇರು ಇಳಿಯುವ ಆಳವನ್ನು ತೋರಿಸುವ 12-10ನೆಯ ಚಿತ್ರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ನೀರಿನ ಬೇಡಿಕೆಗಳು

ಕಾಂಚ, ಲುಕಾಲ ಮತ್ತು ಬೆಂಗೊ ನದಿಗಳ ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ನೀರಿನ ಬಳಕೆಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಯಿಸಿದಾಗ ಶುಷ್ಕ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಡೊಂಡೊ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಪಿಚ್ ಮಾದರಿ ಬಾಷ್ಪೀಮಾಪಕದಿಂದ ಅಳೆದಾಗ, ಸರಾಸರಿ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ದಿನಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು 0.14 ಅಂಗುಲ ಆಗಿತ್ತೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಅಂಗೋಲ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕೆಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಪರಿಶೀಲನೆಗಳಿಂದ ಪಿಚ್ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯು ನೀರಿನ ಪರಮಾವಧಿ ಬಳಕೆಉಪಯೋಗವು ಸುಮಾರು 0.8 ಅಥವಾ ದಿನಕ್ಕೆ 0.11 ಅಂಗುಲದಷ್ಟು ಆಗಿತ್ತೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂತು. ಒಂದು ಸಮತೋಲನ ಬೆಳೆ ಸರದಿಯನ್ನನುಸರಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ದಿನಕ್ಕೆ 0.8 ಅಂಗುಲದಷ್ಟು ಪರಮಾವಧಿ ಡಿಸೈನ್ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 0.75ರಷ್ಟು 'ಡಿಸೈನ್' ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕೊರತೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 12.10: ಬೆಳೆಯುವ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಬೇರು ಇಳಿಯುವ ಆಳ

ಬೇಸಾ. ನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲ್ಪಡದ ಕಾರಣ ...ಪೂರ್ಣ ನೀರನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಅನೇಕ

ಸಲ ಸಸ್ಯಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಉಣ್ಣಿಸಿದ ನೀರಿನ ಸರಾಸರಿ ಸಮರ್ಥತೆಯನ್ನು ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ಶೇಕಡಾ 70 ಮತ್ತು ಪಾತಳಿ ನೀರಾವರಿಗೆ ಶೇಕಡಾ 50 ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಪಾತಳಿ ನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 10ರಷ್ಟು ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾಗುವುದೆಂದು ಸಹ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲಾಗಿದೆ.

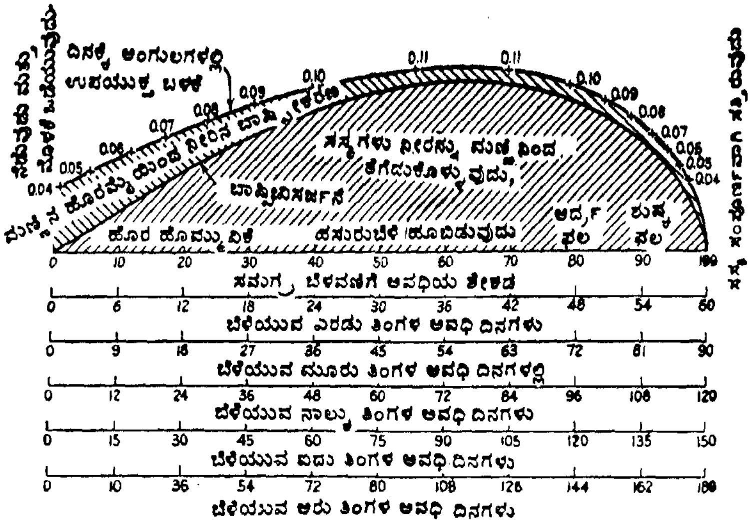
ಭಾನುವಾರ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಸರಾಸರಿ ದಿನಕ್ಕೆ 12ತಾಸುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಬಹುಶಃ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕೃಷಿ ಕೆಲಸಗಾರರಿಗೆ ಸರಿಯಾದ ತರಬೇತಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ; ಅವಲಂಬನೆಯೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ, ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇವೆಲ್ಲ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತಂದುಕೊಂಡು ಕೊಳವೆ ಸಾಲು ಮತ್ತು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳ ಗಾತ್ರಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ ರಚಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ವಿವರಗಳು ಇಂತಿವೆ:

	ಪ್ರತಿ ನಿಮಿಸಟಿಗೆ ಗ್ಯಾಲನ್ನು/ಎಕರೆಗೆ	ಎಕರೆಗಳು ಘನಅಡಿಗಳು
ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ	4.5	100
ಪಾತಳಿ	7.0	64

ವಿವರವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ, ಪಾತಳಿ ನೀರಾವರಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು, ಅದರ ಬದಲು ಉಕ್ಕಿನ ಕೊಳವೆಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ರವಾನಿಸುವ ಏರ್ಪಾಡನ್ನು ಮಾಡಲಾಯಿತು ಮತ್ತು ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲಾಯಿತು. ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿಗಿಂತ ಪಾತಳಿ ನೀರಾವರಿ ಏರ್ಪಾಡಿಗೆ, ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿದ್ದ ದಿನಯಿಂದ ಶೇಕಡಾ 50ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದಿಂದ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಕಾರಣ, ಅದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು, ಸಿಂಚನನೀರಾವರಿಯನ್ನೇ ರೂಢಿಗೆ ತರಲಾಯಿತು. ಆದುದರಿಂದ ನೀರಿನ ಬೇಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಅಂದಾಜುಮಾಡಲು ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ 4 ಗ್ಯಾಲನ್ನು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ಬಳಸಲಾಯಿತು.

ಬೆಳೆಯುವ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ, ಬೆಳೆಗಳಿಂದ ಬಳಸಿಕೊಂಡ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತವನ್ನು ತೋರಿಸುವ 12.11ನೆಯ ಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಲು, ಸಾಮಾನ್ಯೀಕೃತ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗದ ವಕ್ರರೇಖೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಒಟ್ಟು ಸಂಚಿತ ಬಳಕೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಲು, 12.11ನೆಯ ಚಿತ್ರದಿಂದ 12.2ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ರಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆ



ಚಿತ್ರ 12.11: ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಅವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಬಳಕೆಉಪಯೋಗ

ಎರಡು ತಿಂಗಳುಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಆರು ತಿಂಗಳುಗಳವರೆಗೆ, ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಅವಧಿಗಳ ಪರಿಶೀಲನೆಯನ್ನು ಮಾಡಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 6 ತಿಂಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಅವಧಿಯುಳ್ಳ ಹತ್ತಿಗೆ, ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಒಟ್ಟು 15 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ನೀರು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಮಳೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ 3 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ನೀರು ಸಂಗ್ರಹವಾದ ತರುವಾಯ, ಸುಮಾರು ಮಾರ್ಚ 15ಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿಯನ್ನು ಬಿತ್ತಿದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು ಸರಾಸರಿ (15-3) ಅಥವಾ 12 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಸರಬರಾಜಾಗಬೇಕು.

ನೀರಾವರಿಯ ಸರದಿ ಮತ್ತು ನೀರು ಹಾಯಿಸಬೇಕಾದ ಆಳ

ನೀರಾವರಿ ಕಾಲದಲ್ಲಿ,ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹವಾಗಬೇಕಾಗಿರುವ ಆಳಕ್ಕೂ ಸಮರ್ಥ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸುವುದಕ್ಕೂ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ನೀರಾವರಿ ಸಮರ್ಥತೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಆಳಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವಂತೆ, ನೀರಾವರಿಯಿಂದ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಲು 12.12ನೆಯ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಹಾಯಿಸಿದರೆ, ಸಮರ್ಥತೆ ಅದಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. 4 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ನೀರು ಸಂಗ್ರಹವಾಗಬೇಕಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, 5.3 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು

ಕೋಷ್ಟಕ 12.2

ಬಿತ್ತನೆಯಿಂದಿನಿಂದ ಮಾಗುವವರೆಗೆ ವಿವಿಧ ಅವಧಿಗಳ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ನೀರಿನ ಸಂಚಿತ ಉಪಯೋಗ

		ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಒಟ್ಟು ಅವಧಿ									
		2 ತಿಂಗಳು		3 ತಿಂಗಳು		4 ತಿಂಗಳು		5 ತಿಂಗಳು		6 ತಿಂಗಳು	
ಬೆಳವಣಿಗೆ ಅವಧಿಯ ಶೇಕಡಾ*	ಒಟ್ಟು ಬಳಕೆಯ ಶೇಕಡಾದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಬಳಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣ	ಬಿತ್ತನೆಯಿಂದ ದಿನ	ನೀರಿನ ಸಂಚಿತ ಬಳಕೆ (ಒಟ್ಟು ಬಳಕೆಯ ಶೇಕಡಾ)	ಬಿತ್ತನೆಯಿಂದ ದಿನಗಳು	ಸಂಚಿತ ನೀರಿನ ಬಳಕೆ (ಅಂಗುಲಗಳು)	ಬಿತ್ತನೆಯಿಂದ ದಿನಗಳು	ಸಂಚಿತ ನೀರಿನ ಬಳಕೆ (ಅಂಗುಲಗಳು)	ಬಿತ್ತನೆಯಿಂದ ದಿನಗಳು	ಸಂಚಿತ ನೀರಿನ ಬಳಕೆ	ಬಿತ್ತನೆಯಿಂದ ದಿನಗಳು (ಅಂಗುಲಗಳು)	ಸಂಚಿತ ನೀರಿನ ಬಳಕೆ (ಅಂಗುಲಗಳು)
10	6.0	6	0.3	.9	0.7	12	0.6	15	0.8	18	0.9
20	13.8	12	0.7	18	1.0	24	1.4	30	1.7	36	2.0
30	23.5	18	1.1	27	1.7	35	2.3	45	2.9	54	3.5
40	34.5	24	1.7	36	2.6	48	3.4	60	4.3	72	5.1
50	46.6	30	2.3	45	3.4	60	4.6	75	5.7	90	6.8
60	59.2	36	2.9	54	4.4	72	5.8	90	7.3	108	8.7
70	72.3	42	3.5	63	5.3	84	7.1	105	8.9	126	10.6
80	84.3	48	4.1	72	6.2	96	8.3	120	10.3	144	12.4
90	94.5	54	4.7	81	7.0	108	9.3	135	11.6	162	13.9
100	100.0	60	4.9	90	7.4	120	9.8	150	12.3	180	14.7

*ಬಿತ್ತನೆಯಿಂದ ಸಸ್ಯ ಸಾಯುವತನಕದ ಪೂರ್ತಿ ಅವಧಿಯನ್ನು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಅವಧಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಿತ್ತಿದಂದಿನಿಂದ ಕಟಾವಾಗುವ ಅವಧಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬೆಳೆಯುವ ಅವಧಿಯ ಶೇಕಡಾ ಸುಮಾರು 50ರಿಂದ 60ರಷ್ಟು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ ಹೂಬಿಡುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಶೇಕಡಾ 60ರಷ್ಟು ಕಾಲದ ತರುವಾಯ ಫಲಬಿಡುತ್ತದೆ.

4 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದನ್ನು ಬೆ

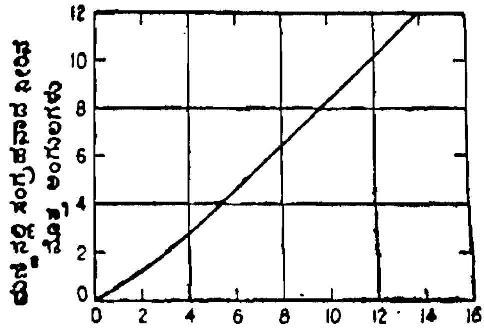
ಕೋಷ್ಟಕ 12.3

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಮೊತ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯ ನೀರು ಇರುವಾಗ ಸಿಂಚನನೀರಾವರಿಗಳ ಸರದಿ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ

ಬೆಳೆ ಅವಧಿ= 3 ತಿಂಗಳುಗಳು — ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ = ಒರಟು

ಎಂದ ಕಾಲ (ದಿನಗಳು)	ನೀರಿನ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ (ದಿನದಲ್ಲಿ ಅಂಗುಲಗಳು)	ಬೇರು ಇಳಿಯುವ ಸರಾಸರಿ ಆಳ (ಅಂಗುಲಗಳು)	ಬೇರು ವಲಯದಲ್ಲಿ ನೀರು ದೊರೆಯುವ ಪರಮಾವಧಿ ಆಳ (ಅಂಗುಲಗಳು)	ನೀರಾವರಿಗಳ ನಡುವೆ ಅಂತರಗಳು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ನೀರಿನ ಬೇರೆಬೇರೆ ಮೊತ್ತಗಳು ಇರುವಾಗ ನೀರು ಹಾಯಿಸಬೇಕಾದ ಆಳ ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ							
				ಶೇಕಡಾ 75		ಶೇಕಡಾ 50		ಶೇಕಡಾ 25		ಶೇಕಡಾ 0	
				ದಿನಗಳು	ಆಳ (ಅಂಗುಲಗಳು)	ದಿನಗಳು	ಆಳ (ಅಂಗುಲಗಳು)	ದಿನಗಳು	ಆಳ (ಅಂಗುಲಗಳು)	ದಿನಗಳು	ಆಳ (ಅಂಗುಲಗಳು)
0–9	0.05	2	0.2	1	0.3	2	0.4	3	0.5	4	0.6
9–18	0.07	6	0.6	2	0.5	5	1.0	8	1.0	10	1.3
18–27	0.08	11	1.1	3	0.6	7	1.1	10	1.5	13	1.9
27–36	0.09	16	1.6	4	0.8	8	1.8	13	2.0	18	2.5
36–45	0.10	21	2.1	5	1.0	10	1.7	15	2.5	20	3.1
45–54	0.11	26	2.6	6	1.1	12	2.1	17	2.9	24	3.7
54–63	0.11	31	3.1	7	1.3	14	2.4	21	3.3	28	4.2
63–72	0.10	35	3.5	8	1.5	17	2.7	25	3.7	34	4.7
72–81	0.09	38	3.8	11	1.6	21	2.9	33	4.0	44	5.1
81–90	0.05	41	4.2	20	1.7	41	3.1	61	4.2	82	5.5

ನೀರನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹಾಯಿಸಬೇಕು; ಏಕೆಂದರೆ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ನೀರು *ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ* ಪಸರಿಸಿ ಹಂಚಿಕೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಅವಧಿ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ,



ಚಿತ್ರ 12.12: ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗಿರುವಷ್ಟು ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವಂತೆ ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿಯಿಂದ ಕೊಡಬೇಕಾಗಿರುವ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತ

ಬೇರು ನೆಲದಲ್ಲಿಳಿಯುವ ಆಳ ನೀರಾವರಿಯ ಸಮರ್ಥತೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣುಗಳ ನೀರು ಧಾರಣಾಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ 12.3ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮಧ್ಯಮ ಮತ್ತು ನಯ ಸ್ವರೂಪದ ಮಣ್ಣುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು 4.5 ಮತ್ತು 6 ತಿಂಗಳ ಬೆಳೆಯುವ ಅವಧಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಹ ತತ್ಸಮಾನವಾದ ಕೋಷ್ಟಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದೆ ಆದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿಲ್ಲ. ಹಿಂದಿನ ವಿಷಯಗಳ ಸಹಿತ ಈ ಕೋಷ್ಟಕಗಳು, ಒರಟು, ಮಧ್ಯಮ ಮತ್ತು ನಯ ಸ್ವರೂಪಗಳುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ವಿವಿಧ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ, ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಆಧಾರಾಂಶಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿವೆ. ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಹಿಂದಿನ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಶಿಫಾರಸ್ಸುಗಳಿಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವ ಸಲಹೆಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನೂ ಸಹ ಈ ವರದಿ ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.

ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳು

Givan, C.V., "Irrigation Water Supply System Capacities" Agr. Eng., Vol. 23, pp. 281, 1942

Hansen, Vaughn E. and Jay M. Bagley, "Design of Irrigation System for Plantacoes do Mucoso, Lda. with an Evaluation of Natural Resources Governing the Feasibility of Irrigated Agricultural Development and Recommended Management Practices." Report submitted to Plantacoes do Mucoso, Lda. by Agricultural Development and Engineering Services, Inc. Logan, Utah, October 1955.

Shockley, Dale R., "Capacity of Soil to Hold Moisture," Agr Eng., Vol. 36, No. 2, pp. 109–112 February 1955.

ಅಧ್ಯಾಯ-13

ನೀರಾವರಿಯ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆಗಳು

ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲೇ ಅತ್ಯಮೂಲ್ಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲವಾಗಿರುವ ಮತ್ತು ಸರ್ವರಿಗೂ ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾಗಿರುವ ನೀರನ್ನು ನಿರರ್ಥಕಗೊಳಿಸಲು ಯಾರಿಗೂ ಹಕ್ಕಿಲ್ಲ. ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಸಮರ್ಥಬಳಕೆ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ನೀರಾವರಿ ಬಳಕೆದಾರನ ಅವಶ್ಯ ಕರ್ತವ್ಯ. ನೀರನ್ನು ಅತ್ಯುಪಯುಕ್ತವಾಗಿ ಬಳಸುವ ರೀತಿಯು ವಿವಿಧ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ತೆರನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಅಭಾವವಿರುವ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಲೆ ಇರುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ, ಜನರು ಅದನ್ನು ಬಹಳ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಯಥೇಚ್ಛ ನೀರಿರುವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ, ಅದಕ್ಕೆ ಕಡಮೆ ಬೆಲೆ ಇರುವಾಗ ಜನರು ಅದನ್ನು ವ್ಯರ್ಥಮಾಡುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯುಳ್ಳವರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಖರ್ಚು, ಕೆಲಸಗಾರರ ಗುಣ, ನೀರನ್ನು ಬಳಸುವ ಸೌಲಭ್ಯ, ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ಬೆಳೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಲಕ್ಷಣ, ಈ ಅಂಶಗಳು ನೀರಾವರಿಯ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ, ನೀರಾವರಿಯ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆ ಎಂಬ ಪದ ವಿಶಾಲ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಗುಣವಾಚಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಸಮಗ್ರ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆ ಚಿತ್ರದ ವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವಾಗ, ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಯಾವ ಸುಧಾರಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದರೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆಯುಳ್ಳ ನೀರಾವರಿಯಾಗಬಹುದೋ ಅಂಥ ಸುಧಾರಣೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು ಈ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆಯ ಕಲ್ಪನೆಗಳ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೀರು, ಉಗಮದ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಬಿಟ್ಟ ಸಮಯದಿಂದ, ಸಸ್ಯಗಳು ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡ ಸಮಯದವರೆಗೆ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವು ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮತ್ತು ಹತೋಟಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕು.

13.1 ನೀರುರವಾನೆಯ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆ

ಕ್ಷೇತ್ರ ನಷ್ಟಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುವ ನೀರುರವಾನೆಯ ಕಾರ್ಯ

28)

ಸಮರ್ಥತೆಯಾಗಿದೆ. ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ನೀರಾವರಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕಲ್ಪನೆಯು ಆಗ ನೀರಾವರಿ ನೀರು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ, ನದಿ ಅಥವಾ ಜಲಾಶಯಗಳಿಂದ ಪಡೆದದ್ದೇ ಆಗಿತ್ತು. ನೀರನ್ನು ರವಾನಿಸುವಾಗ ಆಗಾಗ ವಿಪರೀತ ನಷ್ಟ ಸಂಭವಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಈ ನಷ್ಟದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಸೂತ್ರೀಕರಿಸಲಾದ, ನೀರುರವಾನೆಯ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆಯನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು:

$$E_c = 100 \frac{W_f}{W_r} \qquad (13.1)$$

ಇಲ್ಲಿ E_c = ನೀರುರವಾನೆಯ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆ

W_f = ಕೃಷಿ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಹಾಯಿಸಿದ ನೀರು

W_r = ನದಿಯಿಂದ ಅಥವಾ ಜಲಾಶಯದಿಂದ ತಿರುಗಿಸಿದ ನೀರು

13.2 ನೀರುಹಾಯಿಸುವ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆ

ನೀರು ತಿರುಗಿಸುವ ಏರ್ಪಾಡುಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ರವಾನೆ ರಚನೆಗಳಿಗೆ, ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚುಮಾಡಿ ದೊರೆಯುವ ನೀರನ್ನು ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಹರಿಸಿದ ಮೇಲೆ, ಅದನ್ನು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಹಲವಾರು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಮಣ್ಣು ಧಾರಣೆ ಮಾಡುವ ಶಕ್ತಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಹಾಯಿಸುವುದುಂಟು. ಹಾಯಿಸಿದ ನೀರು ಬೇರುವಲಯದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಳಕೆಗೆ ದೊರೆಯುವಂತಾಗಲು, ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದ ಆ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಮತ್ತು ಅಂಥ ಸಮರ್ಥತೆಯ ಮೇಲೆ ಗಮನವನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲು, ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸುವ ಅಂಥ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆಯ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು:

$$E_a = 100 \frac{W_s}{W} \qquad (13.2)$$

ಇಲ್ಲಿ E_a = ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸುವ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆ

W_s = ನೀರಾವರಿಯ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಬೇರುವಲಯದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ನೀರು

W_f = ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಹಾಯಿಸಿದ ನೀರು

ನೀರು ಹಾಯಿಸುವ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆಯ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು, ಒಂದು ಪ್ರಾಯೋಜನೆಗೆ, ಒಂದು ಕೃಷಿ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಒಂದು ಜಮೀನಿಗೆ ನೀರಾವರಿ

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು. ನೀರಾವರಿ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆಗಳು, ಅತ್ಯಂತ ಕಡಮೆ ಮೌಲ್ಯಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಶೇಕಡಾ 100 ರ ಸಮೀಪದವರೆಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿರಬಹುದು. ಸಾಧಾರಣ ನೀರಾವರಿ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪಾತಳಿ ನೀರು ಹಾಯಿಕೆಯ ನೀರಾವರಿ-ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆಗಳು, ಶೇಕಡಾ 60 ರ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಉತ್ತಮ ಮಾದರಿಯ ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಸಮರ್ಥತೆ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 75 ರಷ್ಟು ಇರುವುದೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ:

ನೀರುಹಾಯಿಸುವಾಗ, ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದ ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ನಷ್ಟಸಂಭಾವ್ಯತೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿವರಣೆಯು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿರುತ್ತದೆ:

R_f = ಕೃಷಿ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ನೀರು ಹರಿದುಹೋಗುವಿಕೆ

D_f = ಕೃಷಿ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೇರುವಲಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆಳಕ್ಕೆ ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿಹೋಗುವಿಕೆ.

ನೀರು ಹಾಯಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ಮತ್ತು ಹಾಯಿಸಿದ ನಂತರ ತಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ನಷ್ಟಗಳನ್ನು ಅಲಕ್ಷಿಸಿದಲ್ಲಿ,

$$W_f = W_s + R_f + D_f \text{ ಆಗುತ್ತದೆ.} \qquad (13.3)$$

ಆದುದರಿಂದ $$E_a = 100\,\frac{W_f - (R_f + D_f)}{W_f} \text{ ಆಗುತ್ತದೆ.} \qquad (13.4)$$

ಪ್ರತಿ ನೀರಾವರಿಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಕೃಷಿ ಮಾಡುವವನು, ತನ್ನ ಭೂಮಿಗೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮೊತ್ತದ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸುತ್ತಾನೆ. ಆತನ ನೀರಾವರಿ ಸಮಸ್ಯೆ ಈ ನೀರನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಮಸ್ತ ನೀರನ್ನೂ ಆತನು ಸಂಗ್ರಹ ಮಾಡಿಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಉತ್ತಮ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗೆ ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಸುಸಂಗತವಾಗಿರುವಂತೆ, ಹಾಯಿಸಿದ ನೀರಿನ ಪರಮಾವಧಿ ಶೇಕಡಾದಷ್ಟನ್ನು, ಭೂಮಿಯ ಬೇರುವಲಯದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ನೆಲದ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಹರಿದುಹೋಗುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಆಳಕ್ಕೆ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಇಂಗಿಹೋಗುವುದರಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀರಿನ ನಷ್ಟ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಒಂದೇ ಮಟ್ಟವಾಗಿಲ್ಲದಿರುವುದು, ಆಳವಿಲ್ಲದಮಣ್ಣು

ಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಡೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನೀರು ಬಸಿದುಹೋಗಲು ಅವಕಾಶವಿರುವ ಗರಸುಮಣ್ಣು ಇರುವಿಕೆ, ಸಣ್ಣ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರವಾಹಗಳಿರುವುದು, ನೀರಾವರಿಯಾಗುವಾಗ ಗಮನ ಕೊಡದಿರುವುದು, ದೀರ್ಘಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿದು ವ್ಯರ್ಥವಾಗುವುದು, ಒಂದು ಸಲಕ್ಕೆ ವಿಪರೀತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವುದು ಮೊದಲಾದ ಈ ಎಲ್ಲ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ನಷ್ಟ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿಯ ಕಾರ್ಯ ಸಮರ್ಥತೆ ಬಹಳ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ವಿಪರೀತ ದೊಡ್ಡ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರವಾಹಗಳಿರುವುದು, ಜಮೀನನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಹದ ಮಾಡದಿರುವುದು, ನೀರು ಇಂಗದ ಗಟ್ಟಿ ನೆಲವಿರುವುದು, ಮೇಲ್ಮೈ ಬಹಳ ಇಳಿಜಾರಾಗಿರುವುದು ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವಾಗ ಗಮನ ಕೊಡದಿರುವುದು ಮೊದಲಾದ ಕಾರಣಗಳಿಂದಲೂ ನೀರಾವರಿಯ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆ ಕಡಮೆಯಾಗುವುದುಂಟು.

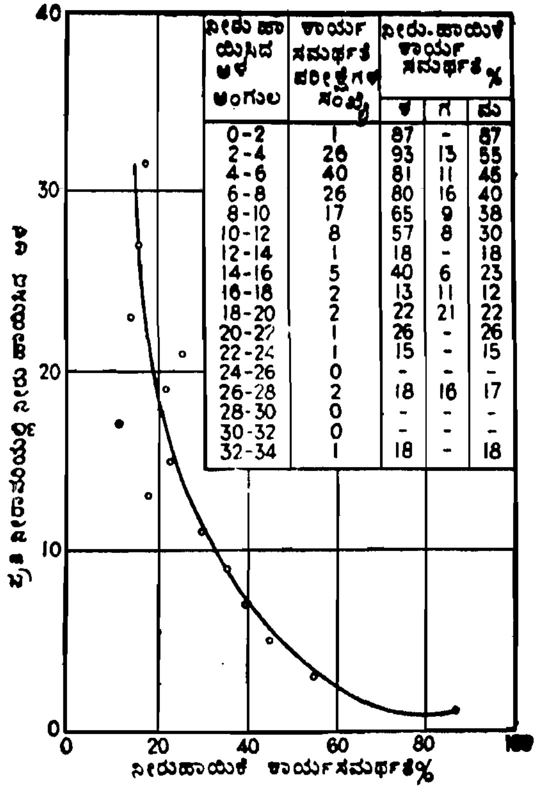
ಪ್ರತಿಸಲ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದಾಗ, ನೀರು ನೆಲದೊಳಕ್ಕೆ ಇಳಿದ ಆಳ, ನೀರು ಹಾಯಿಸುವ ಸಮರ್ಥತೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಪ್ರಧಾನ ಲಕ್ಷಣವಾಗಿದೆ. ನೆಲದ ಹೊರಮೈ ಮೇಲೆ, ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಹಾಯಿಸಿದರೂ ಸಹ, ನೆಲದೊಳಗೆ ನೀರು ಇಂಗುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಳ, ನೀರಾವರಿಯ ಕಾರ್ಯ ಸಮರ್ಥತೆಯನ್ನು ಕುಂದುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಎಷ್ಟು ಅವಧಿಯತನಕ ಹಾಗೂ ಆಳವಾಗಿ ನೀರುಣ್ಣಿಸಬೇಕೆಂಬುದು ಜಮೀನಿನ ಒಂದೇ ಸಮನಾದ ರಚನೆ, ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವ ಪ್ರವಾಹದ ಗಾತ್ರ, ನೀರುಹರಿಯುವ ಉದ್ದ, ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ, ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಆಳಗಳಂಥ ಅನೇಕ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಲ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಆಳದವರೆಗೆ ನೀರನ್ನು ಇಂಗುವಂತೆ ಬಿಟ್ಟಲ್ಲಿ, ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆ ಹೇಗೆ ಕುಂದುವುದೆಂಬುದನ್ನು 13.1 ನೆ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಇದು 133 ಉಟಾ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಹದಿನಾಲ್ಕು ಗುರುತಿಸಿದ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ.

ನೀರು ಹಾಯಿಸಿದ ನೆಲದ ಆಳವು 10 ಅಂಗುಲಗಳಿಗಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದಾಗ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಥತೆ ಶೇಕಡಾ 30 ರಷ್ಟು ಹಾಗೂ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಮೆ ಸಮರ್ಥತೆ ಶೇಕಡಾ 12ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಎಂಬುದನ್ನು ವಕ್ರರೇಖೆ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಗುರುತಿಸಿರುವ ಒಂಬತ್ತು ಸರಾಸರಿ ಸಂಗತಿಗಳ ಪೈಕಿ ಐದು ಸರಾಸರಿ ಸಂಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆ ಶೇಕಡಾ 20 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿತ್ತೆಂಬುದನ್ನೂ, ವಕ್ರರೇಖೆ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

13.3 ನೀರುಬಳಕೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

ಪ್ರಾಯೋಜನ್ನು ಬಳಸುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ರವಾನಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಇಷ್ಟು

ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕಾದ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆಯ ಕಲ್ಪನೆಯೇ ನೀರುಬಳಕೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ. ಕೆಳಗಿನ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ಪ್ರಾಯೋಜನೆ, ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರ, ಅಥವಾ



ನೀರು ಹಾಯಿಸಿದ ಆಳ ಅಂಗುಲ	ಕಾರ್ಯ ಸಮರ್ಥತೆ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ನೀರು ಹಾಯಿಕೆ ಕಾರ್ಯ ಸಮರ್ಥತೆ %		
		ಕ	ಗ	ಮ
0-2	1	87	-	87
2-4	26	93	13	55
4-6	40	81	11	45
6-8	26	80	16	40
8-10	17	65	9	38
10-12	8	57	8	30
12-14	1	18	-	18
14-16	5	40	6	23
16-18	2	13	11	12
18-20	2	22	21	22
20-22	1	26	-	26
22-24	1	15	-	15
24-26	0	-	-	-
26-28	2	18	16	17
28-30	0	-	-	-
30-32	0	-	-	-
32-34	1	18	-	18

ಚಿತ್ರ 13.1 : ಪ್ರತಿ ನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ನೀರು ಹಾಯಿಸಿದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳಿಗೂ ನೀರು ಹಾಯಿಸಿದ ಆಳಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧ (ಊಟಾ ಅಗ್ರಿ. ಎಕ್ಸ್‌ಪ. ಸ್ಟೇಟ್ ಬುಲೆಟಿನ್ 311)

ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೇಲೆ ಹಾಯಿಸಿದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ದಾಮಾಷೆ (ಪ್ರಮಾಣ) ನೀರು ಪ್ರಯೋಜನವಾಗುವಂತೆ ಬಳಸಲಾಯಿತೆಂಬುದನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು :

$$E_u = 100\frac{W_u}{W_d} \qquad (13.5)$$

ಇಲ್ಲಿ E_u = ನೀರು ಬಳಕೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

W_u = ಪ್ರಯೋಜನಕರವಾಗಿ ಬಳಸಿದ ನೀರು

W_d = ಹಾಯಿಸಿದ ನೀರು

13.4 ನೀರುಸಂಗ್ರಹಸಾಮರ್ಥ್ಯ

ನೀರಿನ ಅಭಾವ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಕಾರಣದಿಂದ ಹಾಗೂ ನೀರಾವರಿಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯೋಜನವಿದೆಯೆಂಬ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ನೀರಿಗೆ ಬೆಲೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ; ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಬಳಸಲು ತಡೆಯೂ ಉಂಟಾಗಿದೆ. ಎಷ್ಟೋ ಸಲ ನೀರಾವರಿಯಿಂದ ಕಡಮೆ ಲಾಭಬರುವುದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸುವುದು ಕಾರಣವಲ್ಲ; ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರು ಹಾಯಿಸದಿರುವುದೇ ಆದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಭಾಗದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಮಾತ್ರ, ರೈತರು ಹಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಹಾಯಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು, ಶೇಕಡಾ 100 ಆಗಿದ್ದರೂ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿ ಅಸಮರ್ಪಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದಲ್ಲಿ ನೆರವಾಗಲು ನೀರು ಸಂಗ್ರಹ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕಲ್ಪನೆಯು ಬಹಳ ಪ್ರಯೋಜನವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಲ್ಪನೆ ನೀರಾವರಿ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬೇರುವಲಯದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ತಿಬೇಕಾಗಿರುವ ನೀರು ಹೇಗೆ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವುದೆಂಬುದರ ಕಡೆಗೆ ಗಮನ ಸೆಳೆಯುತ್ತದೆ.

$$E_s = 100\frac{W_s}{W_n} \qquad (13.6)$$

ಇಲ್ಲಿ E_s = ನೀರು ಸಂಗ್ರಹ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

W_s = ನೀರಾವರಿಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬೇರುವಲಯದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ನೀರು

W_n = ನೀರಾವರಿಗೆ ಮುಂಚೆ ಬೇರುವಲಯಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗಿದ್ದ ನೀರು

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಕಾಗದಷ್ಟು ನೀರು ಇರುವ ಟೆಕ್ಸಾಸ್‌ದ ಲೋವರ್ ರಯೊಗ್ರಾಂಡೆ ವ್ಯಾಲಿಯಲ್ಲಿ ಸುಧಾರಿತ ಸಂಗ್ರಹ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಉತ್ಪಾದನೆ, ಮೂರರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದೆಂದು ಸಂಶೋಧನೆ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿ, ಕಾನ್ಸಾಸ್‌ದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚುಮಾಡಿ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ, ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮ ಸಂಗ್ರಹ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮೂಲಕ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಎರಡರಷ್ಟಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದೆ. ಟೆಕ್ಸಾಸ್ ಮತ್ತು ಕಾನ್ಸಾಸ್ ಎರಡು ಕಡೆಗಳಲ್ಲೂ ಅಳತೆ ಮಾಡಿದ, ಹೆಚ್ಚು ನೀರುಹಾಯಿಕೆಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು

ಕಡಮೆ ಉತ್ಪಾದನೆಗಳು ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕಲ್ಪನೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಗಮನ ಕೊಡಬೇಕೆನ್ನುವುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುತ್ತವೆ.

ನೀರಾವರಿಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಬೇರುವಲಯದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರು ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿಲ್ಲದಿರುವಾಗ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಬೆಲೆ ಹೆಚ್ಚುವುದರಿಂದ, ನೀರಿನ ಅಭಾವದಿಂದ, ಸಾಕಷ್ಟು ಆಳಕ್ಕೆ ನೀರು ಇಂಗಲು ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯ ಬೇಕಾಗುವುದರಿಂದ ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಲವಣವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ನೀರುಹಾಯಿಸಿ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು, ನೀರು ಸಂಗ್ರಹಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅಧಿಕವಾಗಿರಬೇಕು. ಎಷ್ಟೋ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಉತ್ತಮ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗೆ ನೀರುಸಂಗ್ರಹಕಾರ್ಯಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಒಂದು ಪ್ರಧಾನ ಸೂಚಿಯೆಂದು ಅಧಿಕ ನೀರು ಹಾಯಿಕೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

13.5 ನೀರು ಹಂಚಿಕೆ ಕಾರ್ಯಸಾಮರ್ಥ್ಯ

ಬೇರವಲಯದಲ್ಲೆಲ್ಲ ನೀರಾವರಿಯ ನೀರು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಹಂಚಿಕೆಯಾಗುವುದು ನೀರಾವರಿಯ ಇನ್ನೊಂದು ಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷಣ. ಅನೇಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ನೀರು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಹಂಚಿಕೆಯಾಗಿರುವುದೋ ಅಷ್ಟಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಬೆಳೆ ಉತ್ತಮವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ನೀರು ಹಂಚಿಕೆಯಾಗದಿದ್ದರೆ, ಅನೇಕ ದೋಷಗಳು ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ನೀರು ವಿತರಣೆಯಾಗದ ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೂ ಆ ನೀರು ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬೀಳದೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಶುಷ್ಕಪ್ರದೇಶಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಲವಣ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಅವಶ್ಯವಿರುವಷ್ಟು ಆಳಕ್ಕೆ ನೀರು ಸರಬರಾಜಾಗದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ, ಅತ್ಯಂತ ಅಧಿಕಾಂಶ ಲವಣ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರು ಎಷ್ಟು ವಿಸ್ತೀರ್ಣಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಹಂಚಿಕೆಯಾಗುವುದೋ ಅಷ್ಟು ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುವಂಥ ನೀರುಹಂಚಿಕೆಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಸೂತ್ರವು ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ :

$$E_d = 100 \left[1 - \left(\frac{y}{d} \right) \right] \qquad (13.7)$$

ಇಲ್ಲಿ E_d = ನೀರು ಹಂಚಿಕೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

y = ನಿರಾವರಿಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ಸರಾಸರಿ ಆಳದಿಂದ, ಸಂಗ್ರಹವಾದ ಆಳದಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ಸಂಖ್ಯಾ ದಿಕ್ಚ್ಯುತಿ

d = ನೀರಾವರಿ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ನೀರಿನ ಸರಾಸರಿ ಆಳ

1942 ರಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಸ್ಟಿಯನ್‌ಸೆನ್ ಅವರು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿರುವ ಗುಣಕ Cu ಬಗ್ಗೆ ರಚಿಸಿದೆ.

ಕೆಳಗಿನ ಸೂತ್ರ, 13.5ನೆಯ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ.

$$C_u = 100\left[1.0 - \left(\Sigma \frac{x}{Mn}\right)\right] \qquad (13.8)$$

ಇಲ್ಲಿ Σ = ಸಿಗ್ಮ

x = M ಸರಾಸರಿ ಮೌಲ್ಯದಿಂದ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಅವಲೋಕನಗಳ ದಿಕ್ಚ್ಯುತಿ

n = ಅವಲೋಕನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೆಂದು ಬಳಸಿದ ಈ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸರಾಸರಿ 0.3 iph ನೀರುಣ್ಣಿಸುವ ಎರಡು ಸಿಂಚನ ಪದ್ಧತಿಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರು ಹಾಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆಂದು ಊಹಿಸಿರಿ. ನೀರು ಹಂಚಿಕೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು A ಪದ್ಧತಿಯದು ಶೇಕಡಾ 90, ಹಾಗೂ B ಪದ್ಧತಿಯದು ಶೇಕಡಾ 70 ಆಗಿತ್ತೆಂದು ಊಹಿಸಿರಿ. B ಪದ್ಧತಿಯ ಮಾಲೀಕನು, ತನ್ನ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಲು, ಸಾಧ್ಯವಿರದ ಕಾರಣ, ಅದನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಮುಂದುವರಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತಾನೆಂದೂ ಊಹಿಸಿರಿ. ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಲು, ಎರಡು ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲೂ ಒಂದೇ ವಿಧವಾದ ಕೆಲಸ ನಡೆಯಬೇಕೆಂದು ಸಲಹೆ ಮಾಡುತ್ತೀರಾ ಅಥವಾ A ಪದ್ಧತಿಗೆ ಸುಮಾರಾಗಿ ಹೋಲುವಂಥ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು B ಪದ್ಧತಿಯ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಬೇಕಾದುದು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯವೆಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪಡುತ್ತೀರಾ? ಸಮರ್ಪಕ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು, B ಪದ್ಧತಿಯ ಮೂಲಕ, ಒಂದು ಸಲ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲು A ಪದ್ಧತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಬೇಕೆಂದು ಭಾವಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಎಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಬೇಕೆಂದು ಸಲಹೆ ಮಾಡುತ್ತೀರಿ? (ನಿಸ್ಸಂಶಯವಾಗಿ B ಪದ್ಧತಿ A ಪದ್ಧತಿಯಷ್ಟು ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲ).

ನೀರಿನಹಂಚಿಕೆಸಾಮರ್ಥ್ಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ, ಹಂಚಿಕೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ, B ಪದ್ಧತಿಯ ಮೂಲಕ ಇನ್ನೆಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಬೇಕೆಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ನೀರು ಹಾಯಿಸಬೇಕಾದ ಆಳವನ್ನು ನೀರು ಹಂಚಿಕೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ಭಾಗಿಸಲಾಗಿದೆ:

$$\text{ನೀರುಹಾಯಿಕೆಯ ಆಳ} = \frac{\text{ಪ್ರಮಾಣಾನುಸಾರ ಆಳ}}{\text{ನೀರುಹಂಚಿಕೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ}}$$

ಎರಡು.

ಆದುದರಿಂದ, ಒಂದೇ ಸಮನಾದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು, A ಪದ್ಧತಿಯ ಮೂಲಕ ಶೇಕಡಾ 11 ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಬೇಕು ಮತ್ತು B ಪದ್ಧತಿಯ ಮೂಲಕ ಶೇಕಡಾ 43ರಷ್ಟು ನೀರು ಹಾಯಿಸಬೇಕು.

ಈ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಳಲಾದ ನೀರಾವರಿಯಾದ ಪ್ರತಿಪ್ರದೇಶದ ಸರಾಸರಿ ಶೇಕಡಾ 75 ರಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ, ಪ್ರಮಾಣಾನುಸಾರ ನೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮನಾದಷ್ಟು ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಸರಬರಾಜಾಗಿರುತ್ತದೆ ಆದರೂ ಇನ್ನೂ ಶೇಕಡಾ 25 ರಷ್ಟು ನೀರಿನ ಕೊರತೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಸಮಗ್ರ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಆಳದವರೆಗೆ ತೋಯಿಸಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸು ವುದು ನಿಸ್ಸಂಶಯವಾಗಿ ಕಾರ್ಯತಃ ಸಾಧ್ಯವಾಗದು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಅದು ಆರ್ಥಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದಲೂ ಉಚಿತವಲ್ಲ.

ಒಂದು ಸಿಂಚನ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಸಿಂಚನ ಪದ್ಧತಿಯಾಗಲೀ, ಒಂದು ಪಾತಳಿ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಪಾತಳಿ ಪದ್ಧತಿಯೊಂದಿ ಗಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಒಂದು ಸಿಂಚನ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಒಂದು ಪಾತಳಿ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿ ಯೊಂದಿಗಾಗಲಿ, ಪರಸ್ಪರ ತುಲನೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ನೀರು ಹಂಚಿಕೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಆಳತೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

13.6 ಬಳಕೆಉಪಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

ನೀರಾವರಿ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ನೀರು, ಬೆಳೆಗಳ ಬಳಕೆಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿಯದಿರಬಹುದು. ಸಾಲುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಅಗಲ ಸ್ಥಳ ಬಿಟ್ಟಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಬಹಳ ಮಟ್ಟಿಗೆ ತೆರೆದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ವಿಪರೀತ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ನಿರಂತರವಾಗಿ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನೊಳಕ್ಕೆ ಬೇರುವಲಯದಿಂದಲೂ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುತ್ತ ಹೋಗಬಹುದು. ನೀರಾವರಿಯಾದ ತರುವಾಯ ಕೂಡಲೆ ವಿಪರೀತ ಮೇಲ್ಮೈ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ನೀರು ನೆಲದೊಳಗೆ ಇಂಗುವುದರಿಂದ ಸಂಭವಿಸುವ ನೀರಿನ ನಷ್ಟದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು, ಕೆಳಗಿನ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕಲ್ಪನೆಯಿಂದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡ ಬಹುದು :

$$E_{cu} = 100 \frac{W}{W_d} \qquad (13.9)$$

ಇಲ್ಲಿ E_{cu} = ಬಳಕೆಉಪಯೋಗದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

W_{cu} = ನೀರಿನ ಸಾಧಾರಣ ಬಳಕೆಉಪಯೋಗ

W_d = ಬೇರುವಲಯದ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಖಾಲಿ ಮಾಡಲಾದ ನೀರಿನ ನಿವ್ವಳ ಮೊತ್ತ

ವಿಶೇಷವಾಗಿ, ಹೆಚ್ಚು ತೇವ, ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ, ಹೆಚ್ಚು ಅಂತರಜಾಗ ಬಿಟ್ಟಿರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಉಳುಮೆ ಸಾಲುಗಳ ನಡುವೆ ದಿಂಡುಗಳಿರುವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕಲ್ಪನೆಗೆ ಬಹಳ ಮಹತ್ವವಿದೆ. ಮಧ್ಯೆ ಅಗಲ ಅಂತರ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯುಳ್ಳ ಮಣ್ಣಿನ ಸಾಲುಗಳ ನಡುವಣ ದಿಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ತೇವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಆಲೂಗಡ್ಡೆಗಳಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವಾಗ, ಬಳಕೆಉಪಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಶೇಕಡಾ 50ರಷ್ಟು ಇರಬಹುದು. ದಿಂಡುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ಸಾಲುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಅಂತರವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ನೀರನ್ನು ಒಂದೇ ಸಮನಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹಂಚಲು, ಉತ್ತಮ ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನನುಸರಿಸಿದಲ್ಲಿ ಸಹ, ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ಆದಕಾರಣ ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿದರೆ ಬಳಕೆಯ ಉಪಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ನೀರಾವರಿಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಇನ್ನೊಂದು ಅಳತೆ ಪ್ರಮಾಣವಾಗಿರುವ ಬಳಕೆಉಪಯೋಗಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಕೆಲವು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಪ್ರಯೋಜನಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಯ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ತೇವವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೂ ಸೇರಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ, ಹಸುರು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೊತ್ತ ಮತ್ತು ಹಂಚಿಕೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ರಚನೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೇರುಗಳ ಹಂಚಿಕೆ ಹಾಗೂ ಬೇರುವಲಯದ ಒಳಗಡೆಯಲ್ಲಿಯ ಮಣ್ಣಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು, ಬಳಕೆಉಪಯೋಗಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ವಿಪರೀತ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯಿಂದ ನೀರು ನಷ್ಟವಾಗುವುದಕ್ಕೂ, ಬೇರುವಲಯದ ಕೆಳಗೆ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿಹೋಗುವುದರಿಂದ ನೀರು ನಷ್ಟವಾಗುವುದಕ್ಕೂ, ಈ ಅಂಶಗಳು ಕಾರಣಭೂತವಾಗಿವೆ. ನೆಲದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿಯ ವಿಪರೀತ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯಿಂದ ನಷ್ಟವಾಗುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಎಲೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲ ಇದು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ನೀರಾವರಿ ವಿಧಾನಗಳಿಗೆ ಬೆಳೆಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಆಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವಾಗ, ಬಳಕೆಉಪಯೋಗಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಸಹಾಯಕ

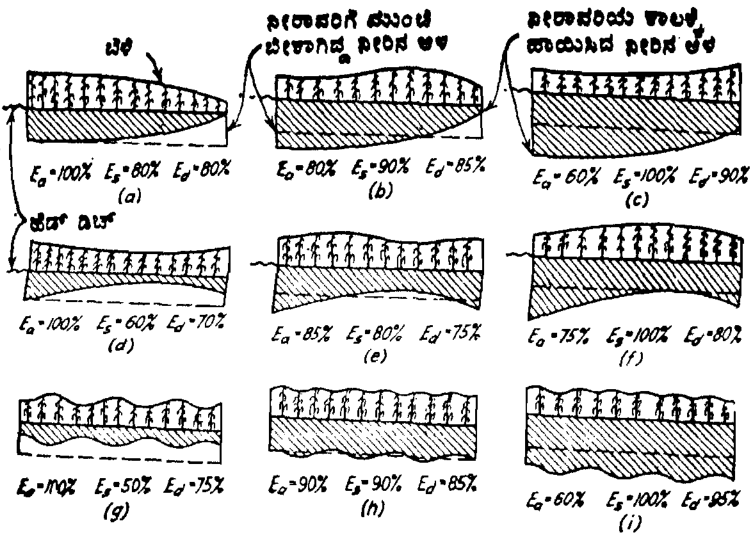
ವಾಗಿದೆ. ಪಾತಳಿ ನೀರಾವರಿಯಿಂದ ಪಡೆದ ಇಳುವರಿಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸುವ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು, ನೀರಾವರಿಸಂಶೋಧನಾಸಾಹಿತ್ಯ ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ಮಹತ್ವವಿರುತ್ತದೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಸಲ ಅವೇ ಬೆಳೆಗಳ ಮೇಲೆ ಆದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ಮಹತ್ವವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆಗಾಗ, ಬಳಕೆಉಪಯೋಗಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿತವಾದ ಎಲ್ಲ ಸ್ಥಿತಿಗಳ ವಿಭಿನ್ನತೆಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಯಾವ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವಾಗ, ಸಸ್ಯದ ಬೇರುಗಳಿಂದ ನೀರು ಅತ್ಯಂತ ಸಮರ್ಥ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುವಂತೆ ನೀರನ್ನು ದೊರಕಿಸಿಕೊಡುವ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೇರು ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುವ, ಕುದುರೆ ಮಸಾಲೆ ಸೊಪ್ಪಿನ ಬೆಳೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಈ ಕಲ್ಪನೆಗೆ ಅಷ್ಟೊಂದು ಮಹತ್ವವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಆಲೂಗಡ್ಡೆ, ಕಾಳು ಅಥವಾ ಕಲ್ಲಂಗಡಿ ಹಾಗೂ ಕರಬೂಜ ಮೊದಲಾದ ಬೆಳೆಗಳ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆ ಇದೆ.

ನೀರಾವರಿಯಾದ ಕೂಡಲೆ, ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಆಳವಾಗಿ ನೀರು ಇಂಗಿ ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಸಂಭವಿಸುವ ನಷ್ಟಗಳು ಆಗಾಗ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣಗಳಾದುದರಿಂದ ಬಳಕೆಯ ಉಪಯೋಗಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಋತುವಿನ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಬಹುದು ; ಈ ಅಂಶಗಳ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಪೂರ್ತಿ ಅವಧಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಕಲನ ಮಾಡಬಹುದು.

13.7 ನೀರಾವರಿ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

ಸಾಮಾನ್ಯ ನೀರಾವರಿಯ ಒಂಭತ್ತು ಮಣ್ಣುಸ್ತರ ರೇಖಾಕೃತಿ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು 13.2ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. (a) (b) ಮತ್ತು (c) ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೇಲ್ತುದಿಯ ಸಮೀಪ, ಹೆಚ್ಚು ನೀರುಹಾಯಿಕೆಯ ಸಂದರ್ಭಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಹಾಯಿಸಿದ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಈ ಮೂರು ಕಾರ್ಯಸಾಮರ್ಥ್ಯತೆಗಳು ಹೇಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತವೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. (d) (e) ಮತ್ತು (f) ಉದಾಹರಣೆಗಳು, ಕ್ಷೇತ್ರದ ಪ್ರತಿ ಕೊನೆಯ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಹಾಯಿಸಿರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. (g) (h) ಮತ್ತು (i) ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿ, ಸಿಂಚನ ಪದ್ಧತಿಗಳ ಮೂಲಕ ಮಾಡಿದ ನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ, ಆಗಾಗ ಸಂಭವಿಸುವ ತೇವ ಹಂಚಿಕೆಯ ರೀತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. (g) ಉದಾಹರಣೆ, ಸಾಕಾಗದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಿರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯಾಗಿದೆ. ಇದು, ಕಡಮೆ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ E_s ಮತ್ತು

ಕಡಮೆ ನೀರು ಹಂಚಿಕೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ E_d ಗಳಿಂದ ಅಸಮರ್ಪಕ ನೀರಾವರಿ ವಿಧಾನವೆಂಬುದು ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. (i) ಸಹ, ಒಂದು ಅಸಮರ್ಪಕ ರೀತಿಯ ನೀರಾವರಿಯ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಕಡಮೆ ನೀರುಹಾಯಿಕೆಸಾಮರ್ಥ್ಯ E_a ಯಿಂದ ಅದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 13.2: ನೀರು ಹಾಯಿಕೆ E_a ಸಂಗ್ರಹ E_s ಮತ್ತು ಹಂಚಿಕೆ E_d ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳದ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಮೇಲಿನ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ದ್ವಿಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ಮಣ್ಣು ಸ್ತರ ಚಿತ್ರದ ಮೂಲಕ ತೋರಿಸಿದೆ.

ಟಿಪ್ಪಣಿ: ನೀರು ಹರಿದುಹೋಗಿ ನಷ್ಟ ಸಂಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಊಹಿಸಿ ನೀರು ಹಾಯಿಕೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳ ಅಂದಾಜುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದೆ(ಹ್ಯಾನ್‌ಸನ್ ಆಧಾರಿತ 1960).

ಶೇಕಡಾ ನೂರರಷ್ಟು ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ಸದಾ ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯವಲ್ಲ. ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಬೆಳೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಪ್ರತಿ ಎರಡನೆಯ, ಮೂರನೆಯ ಅಥವಾ ನಾಲ್ಕನೆಯ ನೀರಾವರಿಯನ್ನು ಮಾಡುವ ಹಾಗೂ ಬೇರುವಲಯವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಭರ್ತಿ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ, ಆಗಾಗ ಪರಮಾವಧಿ ನಿವ್ವಳ ಲಾಭ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಬೇರು ವಲಯದ ಕೆಳಭಾಗದಿಂದಲ್ಲದೆ, ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಅಧಿಕಾಂಶ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಸ್ಯಗಳಿಗಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೇ ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ. ನೀರು ಹಾಯಿಕೆಯ ಆಳವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಸಹ, ವಯಸ್ಸರೂಪದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀ

ರಿಯಾ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಆಗುತ್ತದೆ, ಹೀಗೆ ಶೇಕಡಾ 100 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ನಿಯತಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ದೊರೆಯುವ ಸಂಭವವಿದೆ.

ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 100 ರಷ್ಟು ನೀರುಹಾಯಿಕೆ ಮತ್ತು ಹಂಚಿಕೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು, ಸದಾ ಅನಪೇಕ್ಷಣೀಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕಗಳಲ್ಲ. ಹೆಚ್ಚು ಹಾಯಿಕೆ ಮತ್ತು ಹಂಚಿಕೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು, ಅಗತ್ಯವಾಗಿರುವ ಖರ್ಚು, ಆದಾಯಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಶೇಕಡಾ ಸುಮಾರು 100ರಷ್ಟು ನೀರುಹಾಯಿಕೆಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಸದಾ ಅಪೇಕ್ಷಿಸದಿರುವುದಕ್ಕೆ ನೀರು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಲವಣಾಂಶಕ್ಕನುಸಾರ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಸಲ ಬೇರು ವಲಯದಿಂದ ಅಧಿಕಾಂಶ ಲವಣಗಳನ್ನು ಹೊರಗೆ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ತನ್ಮೂಲಕ ಮಣ್ಣನ್ನು ಫಲವತ್ತಾದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಡಲು ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಬೇಕಾಗಿರುವುದೇ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳು

Christiansen, J.E., "Hydraulics of Sprinkling Systems for Irrigation," Trans. Am. Soc. Civil Eng., Vol. 107, pp. 221–239, 1942.

Hansen, Vaughn E., "Water Storage Effciency," Agr. Eng., Vol. 34, No. 12, pp. 835–836, December 1953.

Hansen, Vaughn E., "New Concepts in Irrigation Effciency," Trans. Am. Soc. Agr. Eng., Vol. 3, No. 1, pp. 55–61, 1960.

Willardson, Lyman S., "What is Irrigation Efficiency," Irrigation Eng. and Maint., Vol. 10, No. 4, pp. 13–14, April 1960.

ಅಧ್ಯಾಯ 14

ಪಾತಳಿ ಮತ್ತು ಒಳಪಾತಳಿ ನೀರಾವರಿ

ಮೂರು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಧಗಳಿಂದ ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹಾಯಿಸಬಹುದು. ಅವುಗಳೆಂದರೆ :

(ಅ) ಪಾತಳಿ ಮೇಲೆ ನೀರು ಹೊಗಿಸುವಿಕೆ (ಆ) ಒಳಪಾತಳಿಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಸುವಿಕೆ (ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಪಾತಳಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ತೇವಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ) ; ಇ) ಮಳೆಯಿಂದ ತೊಯ್ಯುವಂತೆ ಪಾತಳಿಯು ತೊಯ್ಯುತ್ತದೆ. ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿಯನ್ನು 16 ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಪಾತಳಿ ಮತ್ತು ಒಳಪಾತಳಿ ವಿಧಾನಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿದೆ.

1. **ಪಾತಳಿ** :

   (ಅ) ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ಅಥವಾ ಹತೋಟಿ ಇಲ್ಲದೆ ನೀರು ಹೊಗಿಸುವಿಕೆ

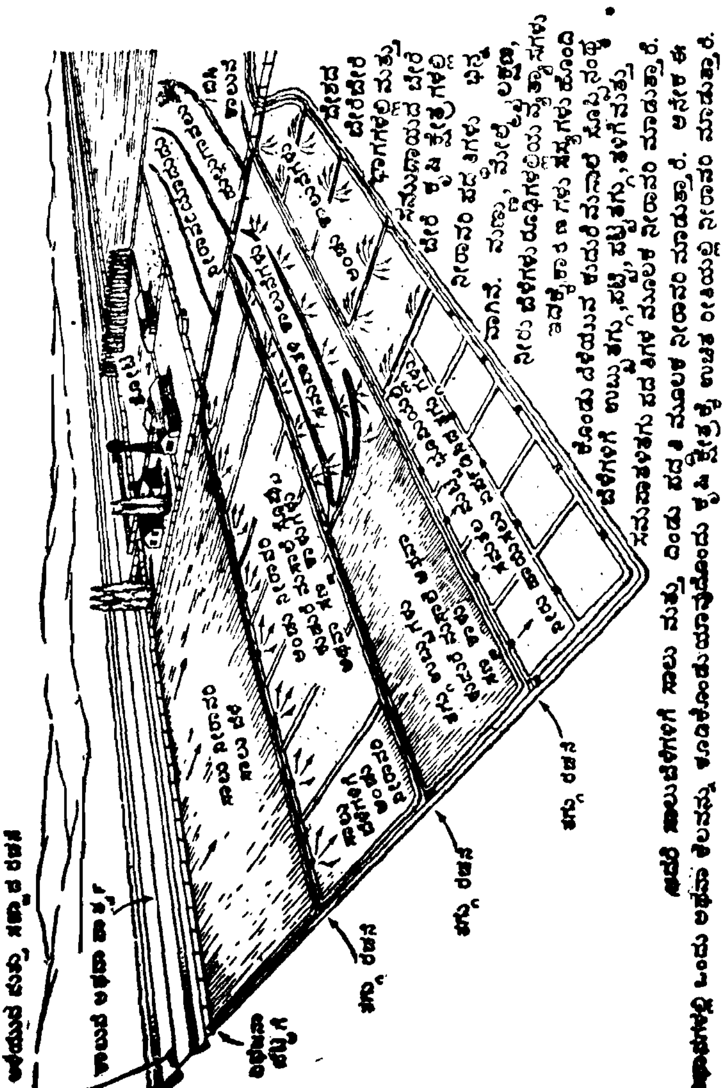
   (ಆ) ಉಬ್ಬು ತಗ್ಗು, ದಿಂಡು ತಡೆ ಇಲ್ಲವೆ ಮಡಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ನಿಯಂತ್ರಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸುವಿಕೆ.

   (ಇ) ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಯಿಸುವಿಕೆ

2. **ಒಳಪಾತಳಿ** :

   (ಅ) ನಿಯಂತ್ರಿತ ಪಾರ್ಶ್ವದ ಪೂರೈಕೆ ಚರಂಡಿ ಮೂಲಕ ನೀರುಣ್ಣಿಸುವಿಕೆ

   (ಆ) ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ಪಕ್ಕದ ಅಥವಾ ಎತ್ತರ ಜಮೀನುಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಉಣ್ಣಿಸುವಿಕೆ



ಚಿತ್ರ 14.1: ಹೊಲದ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧಾನಗಳು

ಪ್ರಪಂಚದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸಮುದಾಯದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ, ನೀರಾವರಿ ವಿಧಾನಗಳು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಜಮೀನಿನ ಬಾಹ್ಯಲಕ್ಷಣ, ನೀರುಸರಬರಾಜು, ಬೆಳೆ ಮತ್ತು ರೂಢಿ ಸಂಪ್ರದಾಯ ಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳು. ಕುದುರೆಮಸಾಲೆ ಸೊಪ್ಪು, ಕ್ಲೋವರ್, ಹುಲ್ಲು ಮತ್ತು ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಸಾಲು, ದಿಂಡುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಮೇವಿನ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಹೊಗು ನೀರು, ಬದಿಪಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ಮಡಿ ಪದ್ಧತಿಗಳ ನೀರುಣ್ಣಿಸುವಿಕೆ ಅನುಕೂಲವಾಗಿ ರುತ್ತವೆ. ಸಾಲುಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಸಾಲುಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. 14.1 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿರುವಂತೆ ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದ ರೊಂದು ವಿಧಾನ ಅಥವಾ ಸಂಯುಕ್ತ ವಿಧಾನಗಳು ಯಾವುದೊಂದು ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸರಿಹೊಂದಬಹುದು.

14.1 ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ಅಥವಾ ಹತೋಟಿ ಇಲ್ಲದ ನೀರು ಹಾಯಿಸುವಿಕೆ

ಏಷ್ಯಾ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಯುರೋಪಿನಾದ್ಯಂತ, ಶತಮಾನಗಳ ಹಿಂದೆ, ನೀರಾವರಿಯ ಆರಂಭ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ನಯವಾದ ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಮಟ್ಟಸವಾಗಿರುವ ವಿಶಾಲ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆಹೋಗು ನೀರು ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ನೀರು ಹರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಈಜಿಪ್ಟಿನಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪ್ರವಾಹಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿ ಹರಿಯುವ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತೃತ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ರಭಸವಾಗಿ ನೀರು ನುಗ್ಗಿಸಿ ಈ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ಆಧುನಿಕ ನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ ಹೊಗುನೀರುಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸುಧಾರಣೆ ಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಮುಂದೆ ಈ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದೆ.

ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರದ ಕಾಲುವೆಗಳಿಂದ ಹರಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಯಾವ ಒಡ್ಡುಗಳಿಂದಲೂ ಕ್ರಮಪಡಿಸದೆ ಅಥವಾ ನಿರ್ಬಂಧಿಸದೆ ನೀರುಣ್ಣಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ಅಥವಾ 'ಹತೋಟಿ ಇಲ್ಲದೆ' ಹೊಗುನೀರು ವಿಧಾನ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ನೀರಾವರಿ ನೀರು ಧಾರಾ ಳವಾಗಿ ಸಿಗುವಾಗ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚು ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರದಾಗ ಈ ಪದ್ಧತಿ ಯನ್ನು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಅನುಸರಿಸುತ್ತಾರೆ.

(ಹೊಲದ ಮೇಲೆ ನೀರು ಬಹಳ ವೇಗವಾಗಿ ಹರಿದೋಡಿದರೆ, ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾತ್ರ ಒಳಗೆ ತೂರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನೀರನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬಹಳ

ಸಮಯ ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಬೇರುವಲಯದ ಕೆಳಗೆ ನೀರು ಬಸಿದು ವ್ಯರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೊಗುನೀರುಪದ್ಧತಿಗಳಿಂದ ಸಮರ್ಥ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಹಾಯಿಸುವುದು ಮಹತ್ವದ ಹಾಗೂ ಕಠಿಣ ಕಾರ್ಯ. ಉಪಯೋಗಿಸುವ ನೀರು ಹರವಿನ ಗಾತ್ರ, ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಆಳ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಇಂಗುವ ಪ್ರಮಾಣಗಳೆಲ್ಲವೂ ನೀರುಪೂರೈಕೆಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ಹೊಗುನೀರುಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಜಮೀನಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯ ನಯ ಸ್ವರೂಪ, ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವವನ ಗಮನ ಮತ್ತು ನೈಪುಣ್ಯಗಳೂ ಮಹತ್ವ ಪಡೆದಿವೆ.

ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಖಾಯಂ ಆಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ನೀರು ಶೇಖರಿಸಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ಪುನಃ ಜಮೀನಿಗೆಲ್ಲ ನೀರುಣ್ಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಜಮೀನಿನ ಇಳುಕಲು, ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಆಳ, ಹರಿವಿನ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಬೆಳೆಯ ಸ್ವಭಾವಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ, ಈ ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿದಾದ ಇಳುಕಲು ಇರುವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಶೇಖರಿಸಿ ತಗ್ಗುಗಳಿಂದ ನೀರು ಪೂರೈಕೆಗೆ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಕಾಲುವೆಗಳ ನಡುವೆ ಅಂತರ ಕೂಡ ಮೇಲಿನ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

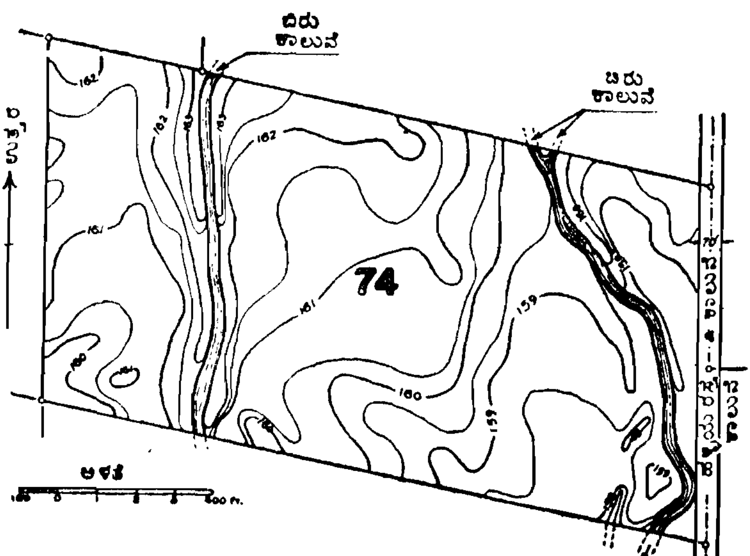
ಇತರ ರೀತಿಯ ನೀರು ಹಾಯಿಸುವ ಪದ್ಧತಿಗಳು ಸಾಧ್ಯವಿರುವಂಥ ಪಾತಳಿ ಅಸಮ ಮಟ್ಟವಾಗಿರುವ ಕೆಲವು ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ, ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿ ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ನಂತರ ನೀರು ಹಾಯಿಸುವುದು ಬಹಳ ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇತರ ನೀರುಹಾಯಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಅನುಕೂಲವಾಗಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬಹುದಾದಂಥ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲೂ, ಆಗಾಗ ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ಹೋಗು ನೀರು ವಿಧಾನವನ್ನೇ ಅನುಸರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲು ಜಮೀನನ್ನು ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ವೆಚ್ಚ ಬಹಳ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವು. ಜಮೀನನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವ, ಈ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಕಡಮೆ ವೆಚ್ಚವು ಈ ರೀತಿ ನೀರು ಹಾಯಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕೆಲಸಗಾರರ ಕೂಲಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಹರಿದು ಹೋಗುವ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇಂಗುವುದರಿಂದಾಗುವ ನೀರಿನ ನಷ್ಟಗಳಿಗೆ ಮಾರಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಜಮೀನು, ನೀರು ಅಥವಾ ಕೂಲಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಹಣ ಕೊಡಬೇಕಾಗುವ ಮಣ್ಣು ಆಳವಾಗಿದ್ದು ಅನುಚಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಪ್ಪು ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಂಭವವಿರುವ ಮತ್ತು ಭೂಮಿ ಬಹಳ ಒರಟಾಗಿ ಕಡಿದಾಗಿರುವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಬದಿಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ,

ಸಮತಲ ಮಟ್ಟ ಅಥವಾ ಸಮಪಾತಳ ಮಡಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ, ನಿಯಂತ್ರಿತ ಹೊಗು ನೀರು ಪದ್ಧತಿ ಅನುಸರಿಸಬೇಕು. ಇದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಬೇಕು.

14.2 ಬದುಪಟ್ಟಿ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿ

30 ರಿಂದ 60 ಅಡಿಗಳ ಅಗಲಕ್ಕಿಂತ ಮೀರದ ಮತ್ತು 33 ರಿಂದ 1320 ಅಡಿಗಳ ಉದ್ದವಿರುವ ಇಕ್ಕೆಲಗಳಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕ ಬದುಗಳಿರುವ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ,



ಚಿತ್ರ 14.2 : ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ತೋರಿಸಿದೆ ; ಅದರಲ್ಲಿ ಸಮಪಾತಳಿ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು (ಯು. ಎಸ್. ಎ. ಡಿ. ಫಾರ್ಮರ್ಸ್ ಬುಲೆಟಿನ್ 1243)

ನೀರುಣ್ಣಿಸುವ ಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಬದುಪಟ್ಟಿ ನೀರಾವರಿ ವಿಧಾನ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸರಬರಾಜು ಕಾಲುವೆಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಈ ಪಟ್ಟಿಗಳಿಗೆ ತಿರುಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ನೀರು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಒಂದು ಬದಿಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿಗೆ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದರೆ ಮಣ್ಣು ಒದ್ದೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ನೀರಾವರಿಗೆ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚಿನ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ಸ್ಟೇಟ್‌ಡರ್ ಹ್ಯಾವನ್ ಕಾಲೋನಿಯ ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರಗಳ 74ರ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು 14.2 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ

ತೋರಿಸಿದೆ. ಸಮಪಾತಳಿ ರೇಖೆಗಳಿಂದ ಈ ಪ್ರದೇಶದ ಪಶ್ಚಿಮಾರ್ಧದಲ್ಲಿ, ಉತ್ತರ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಅತಿ ಎತ್ತರದ ಭೂಮಿ ಇರುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಬದುಪಟ್ಟಿ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಗೆ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ 14.3 ನೆಯ, ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಕೃಷಿ ಇಂಜನಿಯರುಗಳು ಅದನ್ನು ಮೂರು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರತಿ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಯ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬದುಪಟ್ಟಿಯು 40 ಅಡಿ ಅಗಲವಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳ ಉದ್ದ ಪಶ್ಚಿಮ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ 470 ಅಡಿಗಳು; ಪೂರ್ವ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ, ಸರಬರಾಜು ಕಾಲುವೆಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿರದ ಕಾರಣ, ಬದುಪಟ್ಟಿಗಳು ಸುಮಾರು 150 ಅಡಿಗಳಿಂದ 150 ಪರಮಾವಧಿ 500 ಅಡಿಗಳವರೆಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉದ್ದಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಪಶ್ಚಿಮದ ಎರಡು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದಾಗ, ನೀರು ಉತ್ತರದಿಂದ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪೂರ್ವ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಬಾಣಗಳ ಗುರುತುಗಳಿಂದ ತೋರಿಸರುವಂತೆ ಎರಡು ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲೂ ಅದು ಹರಿಯುತ್ತದೆ.

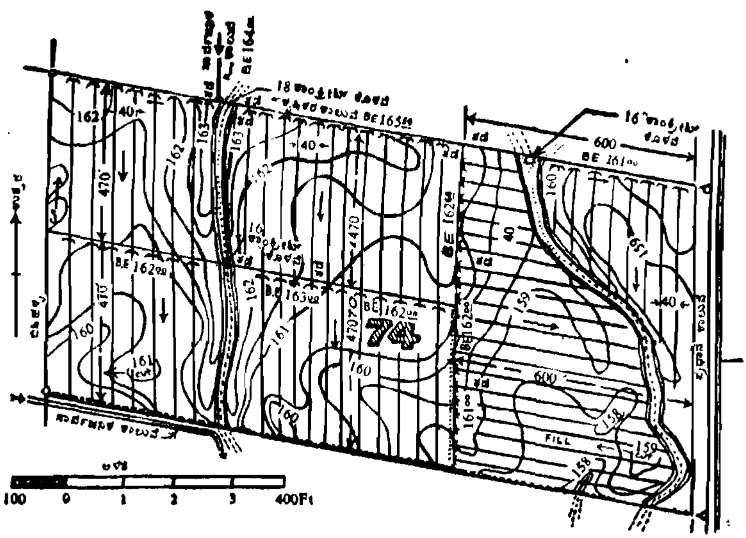
ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ, ಎರಡು ದಿಂಡು (ಬದು) ಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸಮತಲದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಗುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹ, ಜಮೀನಲ್ಲೆಲ್ಲ ಪೂರ್ತಿ ಅಗಲದ ತುಂಬ ಆವರಿಸುತ್ತದೆ; ಬದುಪಟ್ಟಿಯು ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಸಾಗಿದಂತೆ ಜಮೀನಿನ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಇಳುಕಲಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಇಳಿಜಾರಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯ ಈ ಇಳಿಜಾರು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿದ್ದರೆ ಉತ್ತಮ. ಈ ಇಳಿಜಾರು ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ 100 ಅಡಿಗಳಿಗೆ 2 ರಿಂದ 4 ಅಡಿಗಳಾಗಿದ್ದರೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮ. ಕ್ರಮವಾದ ಇಳುಕಲನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರದಿದ್ದ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ 1000 ಅಡಿಗಳಿಗೆ ಕನಿಷ್ಠ 1 ಅಡಿ ಮತ್ತು ಹಾಗೂ ಗರಿಷ್ಠ 75 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಆಳತೆಯ ಇಳುಕಲನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿದಾಗಿರುವ ಇಳುಕಲುಗಳಿರುವಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಣಿಯಾಗಿ ಹೋಗದಂತೆ ವಿಶೇಷ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಬೇಕು.

ಒಂದೇ ಬದುಪಟ್ಟಿಗೆ ತಿರುಗಿಸಿದ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹದ ಗಾತ್ರವು, ಮಣ್ಣಿನ ಬಗೆ, ಬದುಗಳ ಗಾತ್ರ, ಮತ್ತು ಬೆಳೆಯ ರೀತಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ದಿಂದ 10 ಘ.ಅ ಗಳವರೆಗೂ ಇರುತ್ತದೆ.

ಬದುಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಖರ್ಚು ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಕಾರಣ ಬದು ಹಾಗೂ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಉಚಿತ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮೊದಲೇ ಗೊತ್ತು ಮಾಡಿಕೊಂಡರೆ ಉತ್ತಮ. ಹಾಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮೇವು ಮತ್ತು ಧಾನ್ಯ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಲುನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿ, ಸಕ್ಕರೆಬೀಟು, ಆಲೂಗಡ್ಡೆ ಮತ್ತು

ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳಗಳಂಥ ಬೆಳೆಗಳನ್ನೂ ಬೆಳೆಸಬಹುದು. ಕೆಳಗಿನ ಅಗಲವಾದ ಬದುಪಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿ ಪಾರ್ಶ್ವ ನೀರು ಚಲನೆಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಅನುಕೂಲವಾಗಿಲ್ಲ ಬದುಗಳ ಮೇಲೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಭುದ್ಧ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯ. ಆದರೆ ಈ ಬದುಗಳ ಮೇಲೆ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಸಾಲುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ನೀರನ್ನು ಹರಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ ಸಾಧ್ಯ.

ವಿವಿಧ ಸ್ವರೂಪದ ಕಣ ರಚನೆಯಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿ ಬರುವ ಬದುಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಬದುಪಟ್ಟಿ ನೀರಾವರಿಗೆ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸಿದ್ಧ



ಚಿತ್ರ 14.3 : ಬದುಪಟ್ಟಿಗಳ ಅಳತೆ ಹಾಗೂ ದಿಕ್ಕು ಮತ್ತು ಸರಬರಾಜು ಹಾಗೂ ಬಸಿ ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ರೇಖಾ ಚಿತ್ರ.

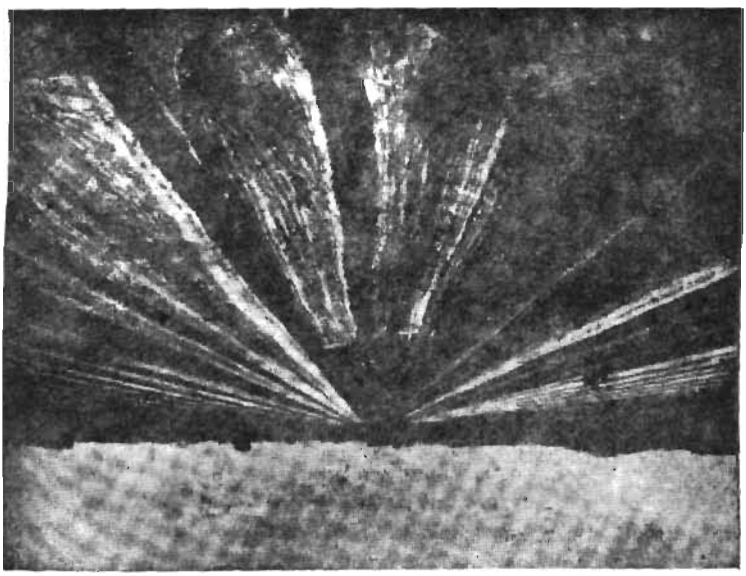
ಪಡಿಸುವ ಮೊದಲು ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬೇಕಾದುದು ಮುಖ್ಯ. ಕೆಳಗಡೆ ನೀರು ಇಂಗದ ಸ್ತರವಿರುವ ಒತ್ತಾಗಿರುವ ಗೋಡು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉದ್ದವಾದ ಬದುಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ನೀರು ಇಂಗುವ ಕೆಳಸ್ತರದಲ್ಲಿ ಕಂಕರೆ ಇರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇಕ್ಕಟ್ಟಾದ ಚಿಕ್ಕ ಬದುಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು.

ಪ್ರತಿ ಬದುಪಟ್ಟಿ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸರಬರಾಜು ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಒಳ ಬಿಡಲು ಹಾಗೂ ಹೊರಬಿಡಲು ಅನುವಾಗುವಂತೆ ಒಂದು ಬಾಗಿಲನು ಅಳವಡಿಸ

ಬೇಕು. ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿ ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯಲು ಬದುಗಳನ್ನು ಭದ್ರಪಡಿಸಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿರುವಿಕೆಯನ್ನು 14.4ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

14.3 ನಿಯಂತ್ರಿತ(ತಡೆ) ಹೊಗುನೀರುವಿಧಾನ

ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಮತಲ ಮಟ್ಟದ ಪ್ಲಾಟುಗಳಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಲೂ ಬದುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹರಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿತ(ತಡೆ) ಹೊಗುನೀರುವಿಧಾನವೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಪೂರೈಕೆ ಕಾಲುವೆಯ ಸಮೀಪ, ಆಳಕ್ಕೆ ನೀರು ಇಂಗಿ, ತುಂಬ ನಷ್ಟ ಸಂಭವಿಸದಂತೆ ಮಾಡಲು,



ಚಿತ್ರ 14.4 : ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿ ಬೆಳೆಬೆಳೆಯಲು ಬದುಗಳನ್ನು ಭದ್ರಪಡಿಸಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವಿಕೆ (ಸಾಯಿಲ್ ಕನ್‌ಸರ್‌ವೇಷನ್ ಸರ್ವಿಸ್ ಕೃಪೆ)

ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ಬಹಳ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಇರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗಿದೆ. ನೀರನ್ನು ಹರಿಸಿದಾಗ ಸಾಕಷ್ಟು ನೆನೆಯದ ಬಹಳ ನಿಧಾನವಾಗಿ ನೀರು ಇಂಗುವ ಗುಣವುಳ್ಳ ಜೇಡಿಮಿಶ್ರಿತ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೂ ಕೂಡ ಈ ವಿಧಾನ ಅನುಕೂಲವಾಗಿದೆ. ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ನೀರುಣ್ಣಿಸಿದಾಗ ಇಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಆಳದವರೆಗೆ ನೀರು ಇಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಮಪಾತಳಿಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ 0.2 ರಿಂದ 0.4 ಅಡಿ ಲಂಬಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಅನುಕೂಲವಾದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ, ನೀರುಗಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ತಡೆಗಳನ್ನು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವು ಸಮಪಾತಳಿತಡೆಗಳು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಮಕೋನದಲ್ಲಿ ಕವಲು ಕಾಲುವೆಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ನೀರಾವರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಸಿಗುವ ಮತ್ತು ಬಹಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ಪ್ರವಾಹಗಳಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ನೀರು ಹರಿದುಬರುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ನಿಯಂತ್ರಿತ(ತಡೆ) ಹೊಗುನೀರುವಿಧಾನವು ಧಾನ್ಯ ಮತ್ತು ಮೇವು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬಹಳ ಅನುಕೂಲಕರ. ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸುರಿಮಳೆಯಿಂದ ತೊರೆಗಳು ಕೂಡಲೆ ತುಂಬಿ ಹರಿಯಲಾರಂಭಿಸುವುದುಂಟು. ಆ ನೀರು ನಷ್ಟವಾಗದಂತೆ ಅದನ್ನು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಜಮೀನಿಗೆ ಹಾಯಿಸಬೇಕು. ಅತಿ ಕಡಮೆ ಇಳಿಜಾರುಗಳಿರುವ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ತಡೆಯ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಅನೇಕ ಎಕರೆಗಳಷ್ಟಿರಬಹುದು.

ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಗಳು ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ 6 ರಿಂದ 8 ಅಡಿ ಅಗಲವಿದ್ದು 12 ಅಂಗುಲಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರವಿರಕೂಡದು. ಹೆಚ್ಚು ಅಗಲ ಮತ್ತು ಎತ್ತರವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಾಗ ಅಡಚಣೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬೆಳೆಗಳು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ.

14.4 ಮಡಿ(ಪಾತಿ)ಮಾಡಿ ನೀರುಹಾಯಿಸುವಿಕೆ

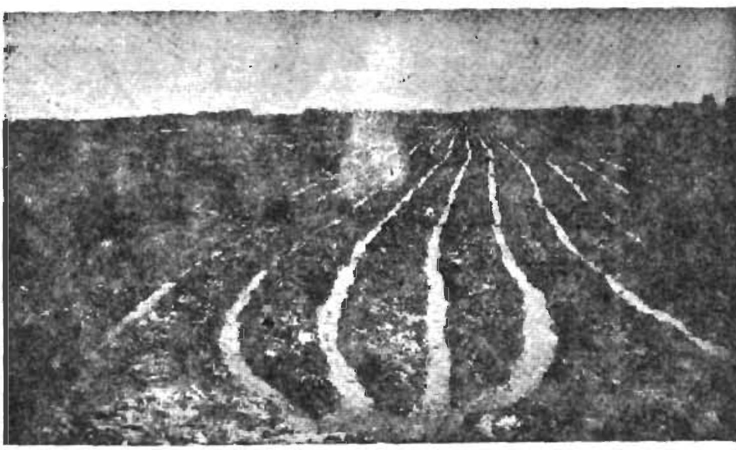
ಪಾತಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ನೀರು ಹಾಯಿಸುವುದು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿಯಂತ್ರಿತ (ತಡೆ) ವಿಧಾನವೇ ಆಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಹಣ್ಣಿನ ತೋಟಗಳಲ್ಲಿ ಅನುಸರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗಿಡಕ್ಕೂ ಒಂದೊಂದು ಪಾತಿಯನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಮತ್ತು ಇಳುಕಲಿನ ಅನುಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡರಿಂದ ಐದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಗಿಡಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಪಾತಿಯನ್ನು ರಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸರಬರಾಜು ಕಾಲುವೆಯಿಂದ ಹರಿದು ಬರುವ ನೀರು ಒಂದು ಪಾತಿಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಪಾತಿಗೆ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಸಲ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ಮಡಿಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವ ಏರ್ಪಾಡಿರುತ್ತದೆ.

14.5 ಸಾಲುಗಳ ವಿಧಾನ

ಇದುವರೆಗೆ ವಿವರಿಸಿದ ನೀರಾವರಿ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಲ ನೀರಾವರಿಯಾಗುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬಹುತೇಕ ಪೂರ್ತಿ ಜಮೀನಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಒದ್ದೆಯಾಗು

ವುದುಂಟು. 14.5 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ, ನೀರಾವರಿಗೆ ಸಾಲುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡಲ್ಲಿ, ಮೇಲ್ಮೈಯ ಕೆಲವಂಶ (ಅರ್ಧದಿಂದ ಐದನೇ ಒಂದು ಭಾಗ) ಮಾತ್ರ ಒದ್ದೆಯಾಗಿ, ನೀರಿನ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ; ಆಳ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕೆಸರಾಗುವಿಕೆಯು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ; ನೀರಾವರಿಯಾದ ಮೇಲೆ, ಅದಷ್ಟು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೇಸಾಯ ಮಾಡಲನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಸಮಸ್ತ ಸಾಲು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಹೊಗು ನೀರು ವಿಧಾನವನ್ನನುಸರಿಸುವ ಬದಲು ಸಾಲುನೀರಾವರಿವಿಧಾನವನ್ನನುಸರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಉಬ್ಬುತಗ್ಗುಗಳುಳ್ಳ ಸಣ್ಣ ಸಾಲುಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿ, ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ, ಧಾನ್ಯ ಮತ್ತು ಕುದುರೆ ಮಸಾಲೆ ಸೊಪ್ಪು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವ ಕ್ರಮವು



ಚಿತ್ರ 14.5: ಒಂದೇ ಹೋಗಂಡಿಯಿಂದ ನಾಲ್ಕು ಸಾಲುಗಳಿಗೆ ನೀರು ಸರಬರಾಜು (ಯು.ಎಸ್.ಡಿ.ಎ. ಫಾರ್ಮರ್ಸ್ ಬುಲೆಟಿನ್. 1348)

ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದೆ. ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲು ದೊರೆಯುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಕಡಮೆಯಾಗಿರುವಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಒಂದೇ ಮಟ್ಟವಾಗಿರದ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಈ ಉಬ್ಬುತಗ್ಗು ಸಾಲುಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವುದು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಬಲ್ಲದು. ಇಳುಕಲಿನಲ್ಲಿ ಬಹಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಲು ನೀರಾವರಿ ವಿಧಾನವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅನುಸರಿಸಬಹುದು. ಅನುಚಿತವಾಗಿದ್ದರೂ, ಬಹಳ ಕಡಿದಾಗಿರುವ ಇಳಿಜಾರುಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಸಾಲುಗಳ ದಂಡೆಗಳನ್ನೂ ಮೀರಿ ಮೇಲೆ ನೀರು ಹರಿದು ಹೋಗು

ವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಕಡಿದಾದ ಇಳಿಜಾರು ಗುಂಟ ಇರುವ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಡೆ ಹರಿಸುವುದು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದೆ.

ಸಾಲುಗಳ ಉದ್ದ

ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ 1000 ಅಡಿಗಳಿಗೆ 100 ರಿಂದ 150 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಇಳಿಜಾರಿರುವ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಸಣ್ಣ ಗಾತ್ರದ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ಎಚ್ಚರದಿಂದ ಹರಿಸಿ ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋಗುವುದನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕರವಾಗಿ ತಡೆಗಟ್ಟಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ 1000 ಅಡಿಗಳಿಗೆ 5 ರಿಂದ 30 ಅಡಿಗಳ ಇಳಿಜಾರುಗಳಿದ್ದರೆ, ಉತ್ತಮ. ಆದರೆ ವಿವಿಧ ವರ್ಗಗಳ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿ 1000 ಅಡಿಗಳಿಗೆ 30 ರಿಂದ 60 ಅಡಿಗಳ ಇಳುಕಲಿನ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ತೋಟಗಳಲ್ಲಿ 100 ಅಡಿಗಳ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಉದ್ದವಿರುವ, ಸಾಲುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಹೊಲದ ಬೆಳೆಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸಾಲುಗಳು 1500 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದ ಸಹ ಇರುತ್ತವೆ. ಸಾಲಿನ ಉದ್ದ ಅತಿಯಾಗಿರುವಲ್ಲಿ ಜಮೀನಿನ ಮೇಲಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮಿತಿಮೀರಿ ನೀರು ಇರುವಿಕೆಯಿಂದ ನಷ್ಟವಾಗುವ ಸಂಭವವಿರುವುದಲ್ಲದೆ, ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುವುದೂ ಉಂಟು. ಬಂಜರು ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸಾಗುವಳಿಗೆ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಲುಗಳಿರುವುದು ಅನುಕೂಲ.

ಸಾಲುಗಳ ನಡುವಣ ಅಂತರ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಆಳ

ಮುಸುಕಿನಜೋಳ, ಆಲೂಗಡ್ಡೆ, ಸಕ್ಕರೆಬೀಟು ಮತ್ತು ಇತರ ಸಾಲು ಬೆಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಲುಗಳ ಮಧ್ಯದ ಅಂತರವನ್ನವಲಂಬಿಸಿ ನೀರುಣ್ಣಿಸುವ ಸಾಲುಗಳ ನಡುವಣ ಅಂತರ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಬೆಳೆಯ ಸಾಲಿಗೆ ಒಂದು ನೀರುಣ್ಣಿಸುವ ಸಾಲನ್ನು ಬಿಡಬೇಕು. ಹಣ್ಣಿನ ತೋಟಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ನೀರುಣ್ಣಿಸುವ ಸಾಲುಗಳ ನಡುವಣ ಅಂತರ 3 ರಿಂದ 6 ಅಡಿಗಳಿರಬಹುದು. ಅಸಾಧಾರಣ ರೀತಿಯ ಅನುಕೂಲ ಲೋಮನಾಳ ಗುಣಗಳುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ನೀರಿಳಿಯದ ಒಳಪದರವಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ನೀರಾವರಿ ಸಾಲುಗಳು 10 ರಿಂದ 12 ಅಡಿ ಅಂತರದಲ್ಲಿರಬಹುದು. ಅಂತರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಲ, ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ ಸಾಲುಗಳಿಂದ, ಇಕ್ಕೆಲಗಳಲ್ಲಿ ತೇವ ಸಾಕಷ್ಟು ಹರಡಿರುವುದೇ

ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು, ಮಣ್ಣುಬೈರಿಗೆ ಅಥವಾ ಕೊಳವೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು.

ಕಡಮೆ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಇರುವ ಮಣ್ಣುಗಳೊಳಗೆ, ನೀರು ಇಂಗಲು ಮತ್ತು ಇಂಗುವುದನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು 8 ರಿಂದ 12 ಅಂಗುಲಗಳದ ಸಾಲುಗಳು ಅನುಕೂಲವಾಗಿತ್ತವೆ. ಹಣ್ಣಿನ ತೋಟಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಸಾಲು ಧಾನ್ಯಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಅವುಗಳ ಅನುಕೂಲ ಬಹಳ ಸಕ್ಕರೆ ಬೀಟನಂಥ ಇತರ ಸಾಲು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ 3 ರಿಂದ 5ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಆಳದ ಸಾಲುಗಳಿಂದ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಸಕ್ಕರೆಬೀಟು ಮತ್ತು ಇದೇ ರೀತಿಯ ಬೇರುಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಈ ಸಾಲುಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಆಳವಾಗಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ ನೀರಿನ ಹರಿವು ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಸೋಕದಂತೆ ಹರಿಯುತ್ತಿರಬೇಕು.

ಸಾಲುಗಳಿಗೆ ನೀರುಹಂಚಿಕೆ

ಮೋರಿ, ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಅಥವಾ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಉಪಕಾಲುವೆಯ ಕೊಳವೆಗಳಿಂದ ಸಾಲುಗಳಿಗೆ, ನೀರು ಸರಬರಾಜಾಗುತ್ತದೆ ಉಪಕಾಲುವೆಗಳ ಮೋರಿಗಳಿಂದಲೇ ನೀರು ಸರಬರಾಜು ಆಗುವುದೇ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು. ಕಾಲುವೆಯ ದಡದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಕಂಡಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಸಾಲುಗಳಿಗೆ ನೀರು ಬಿಡಲಾಗುತ್ತದೆ. 14.5ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಕಂಡಿಯಿಂದ ನಾಲ್ಕು ಸಾಲುಗಳಿಗೆ ನೀರು ಬಿಟ್ಟಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಪೂರೈಕೆಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಣೆಯಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಗತ್ಯ. ನೀರನ್ನು ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟೊಡನೆ ಪ್ರತಿಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಅದು ರಭಸದಿಂದ ನುಗ್ಗಿ ಸಾಲುಗಳ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಪೂರ್ತಿ ನೆಲವನ್ನು ಒದ್ದೆಮಾಡುತ್ತದೆ; ನಂತರ ಪ್ರವಾಹ ಎಷ್ಟು ಬೇಕೋ ಅಷ್ಟು ಆಳ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಇಂಗಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ನೀರಿನ ನಷ್ಟ ಸಂಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

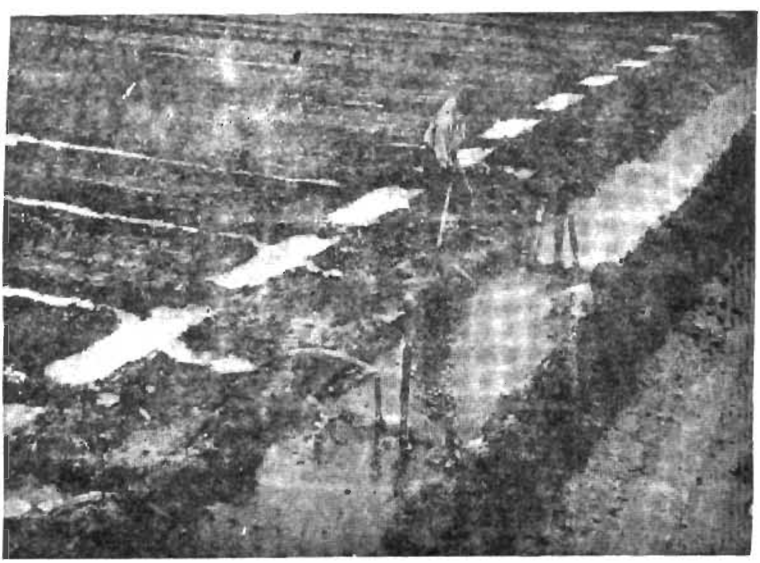
ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಿಲ್ಲದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್, ಸತುವು ಬಳಿಯ ತಗಡು ಅಥವಾ ರಬ್ಬರ್‌ಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಚಿಕ್ಕವಾಸದ 48 ಅಂಗುಲ ಉದ್ದದ ಬಾಗುಕೊಳವೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸರಬರಾಜು ಕಾಲುವೆಯಿಂದ, ಸಾಲುಗಳಿಗೆ ಇಳಿಗೊಳವೆ ಏರ್ಪಡಿಸಿದ ಮೂಲಕ ನೀರು ಹರಿಸುವುದನ್ನು 14.6ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಕಾಲುವೆಯ ದಡಗಳು ದೃಢವಾಗಿ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ, ಸಾಲಿನಿಂದ ಸಾಲಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಹರಿಸಬಹುದು.

ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿವಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ, ಮೂಲಕ, ಸಾಲು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿರುವ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಏಕಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ಹಾಯಿಸಬಹುದು. ಈ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ, 14.8ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ತೆರಪುಗಳುಳ್ಳ ಕೊಳವೆ

ಬಹಳ ಪ್ರಯೋಜನವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಮತ್ತು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ತೆರಪುಗಳು, ಸಾಲಿಗೆ ಬಿಡುವ ನೀರಿನ ಹರಿವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು, ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರತಿ ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ 1 ಗ್ಯಾಲನ್ನು ಅಥವಾ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರತಿನಿಮಿಷಕ್ಕೆ 10 ಗ್ಯಾಲನ್ನು ನೀರನ್ನು ಬಿಡಬಹುದು. ಕಡಮೆ ತೂಕದ ಅಲ್ಯೂಮಿಯಮ್ ಅಥವಾ ಸತು ಲೇಪಿತ ತೆರಪುಗಳಿರುವ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದ ಬಳಿಕ ಸುಲಭವಾಗಿ ರವಾನಿಸಬಹುದು.

14.6 ಒಳನೀರಾವರಿ

ಒಳನೀರಾವರಿಯನ್ನು ಮಾಡಲು ಅಥವಾ ನೆಲದ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಕೆಳಗೆ, ನೇರವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಲು ಕೆಲವೇ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಸ್ಥಳೀಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ. 6 ಅಡಿಗಳ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಿರುವ ನೀರು ಇಂಗದ ಒಳಮಣ್ಣು ಬಹಳ ವಾಪ್ಯತೆಯುಳ್ಳ



ಚಿತ್ರ 14.6: ಸಾಲುನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಇಳಿಗೊಳವೆಗಳು
(ಸಾಯಿಲ್ ಕನ್‌ಸರ್ವೇಷನ್ ಸರ್ವಿಸ್ ಕೃಪೆ)

ವರಿ ಏಡುಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಮರಳುಯುಕ್ತ ಗೋಡು ಪಾತಳಿ ಮಣ್ಣು, ಒಂದೇ ಸಮ ಲ್ಮೈಲಕ್ಷಣ ಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು ಮಿತವಾದ ಇಳಿಜಾರು ಒಳನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿ

ಅನುಸರಿಸಲು ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಕ್ಷಾರ ಸಂಗ್ರಹ ವಾಗದಂತೆಯೂ ಮತ್ತು ಮಿತಿಮೀರಿ ನೀರು ನಿಲ್ಲದಂತೆಯೂ ಜಾಗ್ರತೆ ವಹಿಸಬೇಕು. ಈ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ನೀರಿನ ಮಿತವ್ಯಯವಾಗುತ್ತದೆ; ಹೆಚ್ಚು ಇಳುವರಿ ಬರುತ್ತದೆ; ನೀರಾವರಿ ಕೂಲಿ ವೆಚ್ಚವೂ ಕಡಮೆಯಾಗುತ ದೆ.

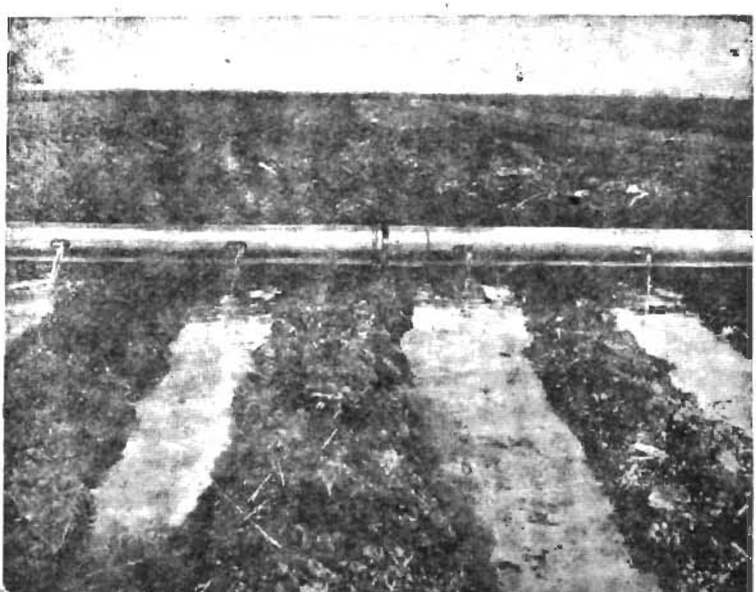
ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯದ ಸ್ಯಾಕ್ರಮೆಂಟೊ, ಸ್ಯಾನ್ ಜೊಕ್ವಿನ್ ಡೆಲ್ಟನಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ತಗ್ಗು ಪ್ರದೇಶಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವವರು ಒಳನೀರಾ ವರಿ ಕ್ರಮವನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಸಾಗುವಳಿಗೆ ಯೋಗ್ಯ ವಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಸ್ಯಾಕ್ರ ಮೆಂಟೊ ಮತ್ತು ಸ್ಯಾನ್ ಜೋಕ್ವಿನ್ ನದಿಗಳ ತುಂಬುಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಈಡಾಗುತ್ತಿದ್ದವು. ಸಾವಿರಾರು ಎಕರೆ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿ, ಆ ಜಮೀನುಗಳನ್ನು ಸಾಗುವಳಿ ಯೋಗ್ಯವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ ತದನಂತರ ನೀರಾವರಿ ಬಸಿಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಂಥ ಚರಂಡಿಗಳಿಂದ ವಿಸರ್ಜಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ಕಟ್ಟೆಯ ಮೇಲಿನಿಂದ ನದಿಕಾಲುವೆಗಳಿಗೆ ಹರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ಕಳಿತ ಜೈವಿಕ ಪದಾರ್ಥವಿದ್ದು ಆ ಮಣ್ಣುಗಳ 'ಪೀಟ್ ಟ್ರೈಲ್' ಅಥವಾ ಮೆಕ್‌ಮಣ್ಣುಗಳ ನಮೂನೆಗೆ ಸೇರಿವೆ. ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಅನೇಕ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಈಗ ಕೃತಕ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗಿರುವ ನದಿಕಾಲುವೆ ನೀರು ಜಮೀನಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ 2 ರಿಂದ 10 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳ ಮೇಲೆ ಕಾಲುವೆಗಳಿಂದ ಇಳಿಗೊಳವೆಗಳನ್ನಿಟ್ಟು ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ಜಮೀನುಗಳಿಗೆ ಹರಿಸುತ್ತಾರೆ. ನೀರುಹರಿಸುವ ಸಾಲುಗಳು 2 ರಿಂದ 3 ಅಡಿ ಆಳ ಹಾಗೂ ಒಂದು ಅಡಿ ಅಗಲ ಅಳತೆಯುಳ್ಳವಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಲುಗಳ ಬದಿಗಳು ಲಂಬಾಕಾರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. 150 ರಿಂದ 300 ಅಡಿಗಳ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಈ ಸಾಲುಗಳ ಧಾನ್ಯ ಮತ್ತು ಗಡ್ಡೆಗೆಣಸು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ತೇವವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಒಳನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲಾದ ಈ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ, ಕೆಲವು ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಆಳವಿಲ್ಲದ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಮೇಲ್ಮುಖ ಲೋಮನಾಳ ಹರಿವು ಕಡಮೆ ಚೌಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಉಂಟಾಗಿ, ಹಾನಿಕಟ್ಟೆ ಅವುಗ ಮನವರಿಕೆಯಾ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಉತ್ಪಾದಕತೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಈ ಕೊರತೆ 3 ಅಡಿ ಅಗಲದ ನೀರಾವರಿ ಕ್ರಮವನ್ನು ತ್ಯಜಿಸಿ ವಿಸ್ತೃತ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರು. ಪದ್ಧತಿಯ ಮೂಲಕ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆ, ಉದ್ದವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿ

ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಒಳನೀರಾವರಿಯನ್ನು 'ಅಪ್ಪರ್‌ಸ್ನೇಕ್ ರಿವರ್ ವ್ಯಾಲಿ' ಯಲ್ಲಿರುವ 'ಎಬಿನ್ ಬೆಂಚ್' ಪ್ರದೇಶ, 'ಇಡಾಹೊ' ಕಾಜೆವ್ಯಾಲಿ, 'ಉಟಾ', 'ಸೀಡ್ಸ್ ಕಡಿ ಪ್ರಾಜೆಕ್ಟ್' ವ್ಯೆಯೋಮಿಂಗ್ ಮತ್ತು 'ಸ್ಯಾನ್ ಲೂಯಿವ್ಯಾಲಿ', 'ಕೊಲೊರಾಡೊ' ಈ ನಾಲ್ಕು ಪರ್ವತಪ್ರದೇಶ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿಯ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಅನುಸರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇಲ್ಲಿಯ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನಗಳು 'ಸ್ನೇಕ್ ರಿವರ್ ವ್ಯಾಲಿ' ಪದ್ಧತಿಯ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಅದನ್ನು ಮುಂದೆ ವರ್ಣಿಸಿದೆ.

ಇಡಾಹೊದ ಎಬಿನ್ ಬೆಂಚ್ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಒಳನೀರಾವರಿ

ಇಲ್ಲಿಯ ನೆಲವು, 1000 ಅಡಿಗಳಿಗೆ ಸುಮಾರು 2 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಇಳಿಜಾರಾಗಿದೆ; ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ 1.5 ರಿಂದ 6 ಅಡಿಗಳತನಕ



ಚಿತ್ರ 14.6: ಸಾ... 7 ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಾಗಿಸಲಾಗುವಂಥ ಕಂಡಿ (ತೆರಪು) ಗಳಿರುವ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಸಾಲುಗಳಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುತ್ತಿರುವಿಕೆ
(ಸ... (ಡಬ್ಲ್ಯು. ಆರ್. ಎಮ್ಸ್ ಕಂಪನಿ ಕೃಪೆ)

ವರಿ ಎಡುವಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಕರೆ ಮಿಶ್ರಿತ ಗೋಡುಮಣ್ಣನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ; ತಳದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಲ್ಮೈಲಕ್ಷಣ ಸ್ಥಿತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಕೆಳಗೆ ಕೆಲವು ಅಡಿಗಳಿಂದ ಸುಮಾರು

90 ಅಡಿಗಳ ಆಳದವರೆಗೆ ನಿರ್ವಾಹ್ಯತೆಯು ಲಾವಾ ಬಂಡೆಗಳಿರುತ್ತವೆ.

28,000 ಎಕರೆಗಳ ಒಳನೀರಾವರಿಯಾದ 'ಎಬಿನ್ ಬೆಂಚ್' ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಕ್ಲಿಂಟನ್ ವರ್ಣಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಅದು ಕೆಳಕಂಡಂತಿದೆ:

ಪ್ರಧಾನ ಕಾಲುವೆಗಳ ನೀರು ಹರಿವನ್ನು 'ಡಿಚ್‌ರೈಡರ್' ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತಾನೆ. ಆತನ ಕೆಲಸ, ರೂಢಿಯ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿಯ ಸಹ ಕೆಲಸಗಾರನ ಕೆಲಸಕ್ಕಿಂತ ಬೇರೆಯೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಆ ಜಲಾಶಯದ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವು ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಹಾಗೂ ಹೊರಹಾಯಿಕೆ ದರಗಳಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಭೂ ಅಂತರ್ಜಲ ಜಲಾಶಯದ ನಿಯಂತ್ರಕನು. ನಿಯಂತ್ರಿತ ನೀರು ಸರಬರಾಜು ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ಷೇಪನಗಳಿಂದ ನೀರು ಕೂಡಿಬೀಳುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಜಿನುಗುವಿಕೆಗಳಿಂದ ನೀರಿನ ನಷ್ಟ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ವಿಪರೀತ ನೀರು ಕೂಡಿ ಬೀಳುವಿಕೆಯಿಂದ ನೆಲ ಜಮೀನು, ಕೊಟ್ಟಿಗೆ ಹಾಗೂ ರಸ್ತೆಗಳಲ್ಲಿ ಜವಗು (ಜವಳು) ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ವಿಪರೀತ ನಷ್ಟದಿಂದ ಬೆಳೆಗಳು ಬಾಡಿಹೋಗುತ್ತವೆ.

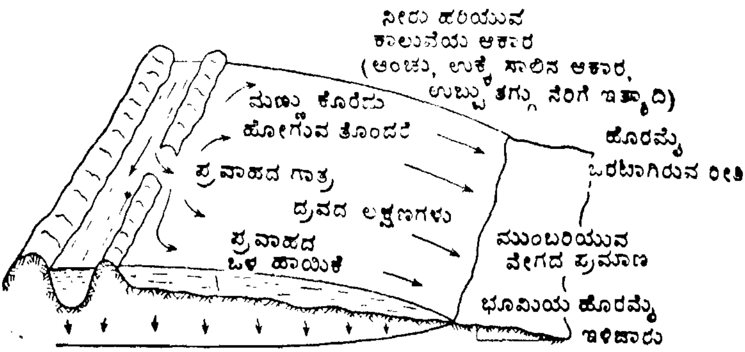
ನೀರಾವರಿಯಿಂದ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸಾಯ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿಯೇ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವಿದ್ದರೂ ಸಹ ಯಾವಾಗ ಬೇಕಾದರೂ ಕೃಷಿ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದು.

'ಎಬಿನ್ ಬೆಂಚ್' ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಕುದುರೆ ಮಸಾಲೆ ಸೊಪ್ಪು, ಕ್ಲೋವರ್ ಹುಲ್ಲು, ಸಣ್ಣಕಾಳುಗಳು, ಸಕ್ಕರೆಬೀಟು ಮತ್ತು ಹೊಲದ ಬಟಾಣಿ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶದ ಕೃಷಿ ಸುಧಾರಣೆಯ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿರುವ ಹೊಗುನೀರು ವಿಧಾನದಿಂದಲೇ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆಯಿತು. ಇದರಿಂದ ನೀರು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿಹೋಗಿ ವಿಪರೀತ ನಷ್ಟ ಸಂಭವಿಸಿತು. ಸಾಧಾರಣ ಇಳುವರಿ ಪಡೆಯಲೂ, ಆಗಾಗ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟದ ಕ್ರಮೇಣ ಏರಿಕೆಯಿಂದ ಅನುಕೂಲಕರ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಸಾಕಾಗುವುದೆಂಬುದು ನೀರುಣ್ಣಿಸುವವರಿಗೆ ಮನವರಿಕೆಯಾಯಿತು. 100 ರಿಂದ 300 ಅಡಿಗಳ ಅಂತರದಲ್ಲಿರುವ ಸುಮಾರು 3 ಅಡಿ ಅಗಲದ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಿಲ್ಲದ ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಕಾಲುವೆಗಳು ¼ ಮೈಲಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿ

ಕಾಲುವೆಗೂ $\frac{1}{4}$ ರಿಂದ $\frac{1}{2}$ ಘನ ಅಡಿ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಬಿಡಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಅದು ಮಣ್ಣನ್ನು ಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟದ ತನಕ ತೋಯಿಸುವಷ್ಟಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಇದರಿಂದ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟ ಬೇರುವಲಯವನ್ನು ಲೋಮನಾಳ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ತೇವಗೊಳಿಸುವಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತಿತ್ತು. ಹೀಗಾಗಿ ಒಳನೀರಾವರಿ ವಿಧಾನದಿಂದ ಅನುಕೂಲ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರುಣ್ಣಿಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

14.7 ಒಳನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ಬಸಿಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ

ಕೆಲವು ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ, ಒಳನೀರಾವರಿಯು ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ದೂರ ಒಯ್ಯಲು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಬಸಿನೀರಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಸಾಕಷ್ಟಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. 'ಉಟಾದ' ಶಾಜೆ ವ್ಯಾಲಿಯ ಲಿವಿಸ್ಟನ್ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನೀರು ನಿಲ್ಲದಂತೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಲವಣ ಸಂಗ್ರಹವಾಗದಂತೆ ಮಾಡಲು, ದೊಡ್ಡ ತೆರೆದ ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯವೆನಿಸಿತು. 'ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ'ದ ಸ್ಯಾನ್‌ಜೊಕ್ವಿನ್ ವ್ಯಾಲಿ ಮತ್ತು ಅರಿಜೋನದ 'ಸಾಲ್ಟ್ ರಿವರ್ ವ್ಯಾಲಿ'ಗಳಂತಹ ನೀರಾವರಿಯಾದ



ಚಿತ್ರ 14.8 ಹಾತಳಿ ನೀರಾವರಿಯ ಜಲಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಮೂಲ ಬದಲಾಗುವಿಕೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ನೀರಾವರಿಯ ಒಂದು ಯೋಜನಾತ್ಮಕ ನೋಟ.

ಅನುಕೂಲವಾದ ಕೆಲವು ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಹೋಗುನೀರು ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಆಳಕ್ಕೆ ನೀರು ತೂರಿ ಇಂಗಿ ಭೂಅಂತರ್ಜಲದ ಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚು ಏರಿತು. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ಪಾದಕ ಗುಣವನ್ನು ರಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು, ಸಂಗ್ರಹವಾದ ಹೆಚ್ಚು ಜಲವನ್ನು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳಿಂದ ಹೊರಗೆ ಬಸಿಯಬೇಕಾಗಿ ಬಂತು. ಒಳನೀರಾವರಿ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಕೂಲ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅನುಸರಿಸಲು ಇಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೆಂದು ತೋರುತ್ತದೆ.

14.8 ಕೃತಕ ಒಳನೀರಾವರಿ

ಸಣ್ಣ ಹಿಡುವಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಲೆಯ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದನೆಮಾಡಲು, ಮಣ್ಣಿನ ಅನುಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ಕೆಳಗೆ ಕೊಳಗೆ ಹಂಚಿಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಕೊಳವೆ ಅಥವಾ ನಳಿಗೆಗಳ ಮೂಲಕ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒಳಗಡೆ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸುವ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಕೃತಕ ಒಳನೀರಾವರಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ನಿರಾತಂಕವಾಗಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಪಾರ್ಶ್ವ ಚಲನೆಯ ಸೌಲಭ್ಯ ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಬೇರುವಲಯದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶೀಘ್ರ ಲೋಮನಾಳ ಚಲನೆಯ ವೇಗ ಮತ್ತು ಒಳಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತುಂಬ ನಿಧಾನವಾದ ಕೆಳಮುಖ ಚಲನೆಗಳು, ಕೃತಕ ಒಳ ನೀರಾವರಿಯ ತಾಂತ್ರಿಕ ಯಶಸ್ಸಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ವಿವಿಧ ನೀರಾವರಿ ವಿಧಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಇಲ್ಲದವರು, ಕೃತಕ ಒಳ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರಯೋಜನಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯ ಕೊಟ್ಟು ಬರುವ ಆರ್ಥಿಕ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಿಗಿಂತ ಎಷ್ಟೋ ಆರ್ಥಿಕ ಖರ್ಚು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ನೀರಾವರಿ ವಿಧಾನದಿಂದ ಆಗುವ ಪ್ರಯೋಜನಕ್ಕಿಂತ ಖರ್ಚೇ ಹೆಚ್ಚು.

14.9 ಪಾತಳಿನೀರಾವರಿಯ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯ

ಪಾತಳಿನೀರಾವರಿಯ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಬಹು ತೊಡಕಿನ ವಿಷಯವಾದ ಕಾರಣ, ಅದನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಉತ್ತಮ ನೀರಾವರಿಯ ಯೋಜನಾಕಾರ್ಯ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಅದರ ತತ್ವಗಳನ್ನರಿತುಕೊಳ್ಳಲೇಬೇಕು. 14.8ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ, ಪಾತಳಿ ನೀರಾವರಿಯ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಸಾಧ್ಯ ಮೂಲ ಅಂಶಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ಅವು ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ :

1. ಪ್ರವಾಹದ ಗಾತ್ರ
2. ಮುಂಬರುವ ವೇಗದ ಪ್ರಮಾಣ
3. ಹರಿಯುವ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಬೇಕಾದ ಕಾಲ
4. ಹರಿವಿನ ಆಳ
5. ಒಳಹಾಯಿಕೆ ದರ
6. ಭೂಪಾತಳಿ ಇಳಿಜಾರು
7. ಪಾತಳಿ ಒರಟಾಗಿರುವ ರೀತಿ
8. ಕೊಚ್ಚಣೆಯ ತೊಂದರೆ
9. ನೀರು ಹರಿವ ಕಾಲುವೆಯ ಆಕಾರ
10. ನೀರು ಹಾಯಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಆಳ

ಪಾತಳಿ ನೀರಾವರಿಯ ಜಲ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು, ತೆರೆದ ಕಾಲುವೆ ಅಸ್ಥಿರ ಹರಿವಿನ

ಸಮಸ್ತ ಜಟಿಲತೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ, ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ಒಳಹಾಯಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಜಟಿಲತೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಆದಕಾರಣ, ಈ ಜಟಿಲ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಬಗೆಹರಿಸುವುದು ಸುಲಭವಲ್ಲ.

14.10 ಪಾತಳಿ ನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆ

ಒಂದು ಪಾತಳಿ ನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಕನಿಷ್ಟ ಪಕ್ಷ ಎರಡು ವಿಶೇಷ ಲಕ್ಷಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಪೂರ್ತಿ ಕೃಷಿಕಾರ್ಯಗಳ ಆಧಾರದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ಈ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಒಳಗಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ, ಒಂದು ನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆಯು ಜಟಿಲದಾಗಿದ್ದು, ಸುಲಭವಾಗಿ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಈಡಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

1. ಮಣ್ಣಿನ ಬೇರುವಲಯದಲ್ಲಿ ಆಗತ್ಯವಿರುವ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹ ಮಾಡಬೇಕು

ಸಂಗ್ರಹಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತ, ಬೆಳೆ ಮತ್ತು ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯುವ ಋತುವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತಿರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲಾಗುವಂಥ ಒಂದು ನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು ಮುಖ್ಯ. ಆದರೆ ಇದು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯ. ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಒಂದು ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಮಾಡುವುದೇ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಮನ್ವಯ ಮಾರ್ಗವಾಗಿದೆ.

2. ಆದಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ನೀರುಣ್ಣಿಸಬೇಕು

ಎಲ್ಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲೂ, ಒಂದು ಪಾತಳಿ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯ ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವೆನ್ನುವಷ್ಟು ಕಷ್ಟ. ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹದಗಾತ್ರ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿರಬಹುದು ಮತ್ತು ಬೆಳೆಯಿಂದ ಬೆಳೆಗೆ ನೀರುಣ್ಣಿಸುವ ಪ್ರಮಾಣ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತಿರುವುದುಂಟು. ನೀರಾವರಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾದಾಗಿನಿಂದ, ಋತುಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಗಂಟೆಗಳಿಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ, ಅದು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ನೀರಾವರಿ ನಿಯಂತ್ರಣೋಪಾಯಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಧನಗಳು, ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ದುಬಾರಿ ಖರ್ಚಿನವಾಗಿರುತ್ತವೋ ಅಷ್ಟಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಏಕರೀತಿಯ ಒಂದು ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಯೆಂದೆನಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು, ಅಷ್ಟೆ. ಉತ್ತಮವೆಂದು ನೀರು ಹಂಚಿಕೆಯಾಗಬೇಕಾಗಿದ್ದರೆ, ಅದು, ನೀರಾವರಿಗೆ ಹಿಡಿಯುವ

ಒಟ್ಟು ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕನೇ ಒಂದರಷ್ಟು ಸಮಯ ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರದ ಕೊನೆಯನ್ನು ಮುಟ್ಟಬೇಕು.

3. **ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಣೆಯನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಳಿಸಬೇಕು :** ಮಣ್ಣಿನ ಕೊಚ್ಚಣೆ ಆಗದಂತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಅದನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಳಿಸಬಹುದು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗಾತ್ರದ ಪ್ರವಾಹಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಎಷ್ಟು ಗಾತ್ರದ ಪ್ರವಾಹದ ನೀರು ಹರಿಸಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಣೆಯಾಗುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಿಶೀಲನೆಯಿಂದ, ಹೆಚ್ಚು ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಣೆಯಾಗದಂಥ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು, ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಪರಮಾವಧಿ ಕೊಚ್ಚಣೆಯಾಗದ, ಒಂದು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಗ್ಯಾಲನ್ನುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಲು ನೀರು ಪ್ರವಾಹವನ್ನು gpm 10ನ್ನು ಶೇಕಡಾ ಇಳಿಜಾರಿನಿಂದ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಬಹುದೆಂದು ಕ್ರಿಡಲ್ ಅವರು ಸಲಹೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

4. **ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದ ಹರಿದುಹೋಗುವ ನೀರಿನ ನಷ್ಟವನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಇಳಿಸಬೇಕು :** ನೀರಾವರಿಯಾಗುವಾಗ ಅನೇಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ತುದಿಯಿಂದ ಬಹಳ ನೀರು ಹರಿದು ಹೋಗಿ ವ್ಯರ್ಥವಾಗುವುದುಂಟು. ಹೀಗೆ ವ್ಯರ್ಥವಾಗುವ ನೀರನ್ನು ನೀರು ಹರಿದು ಹೋಗುವ ನಷ್ಟವೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ನೀರು ಹರಿದು ನಷ್ಟವಾಗುವುದನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಳಿಸಲು ಕ್ಷೇತ್ರದ ಕೊನೆ ಅಂಚಿಗೆ ನೀರು ಮುಟ್ಟಿದಾಗ ಹಾಯಿಸುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವುದು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಒದ್ದೆಯಾಗುವ ಪ್ರದೇಶವು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ; ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವೇಗವು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಧ್ಯವಿರುವಾಗಲೆಲ್ಲ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹರಿದುಹೋಗುವ ನೀರನ್ನು ತಗ್ಗು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಬಳಸಬೇಕು.

5. **ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹರಿದುಹೋಗುವ ನೀರನ್ನು ಪ್ರಯೋಜನಕರವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಬೇಕು :** ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿದುಹೋಗಿ ವ್ಯರ್ಥವಾಗುವ ಕಾರಣ, ಅಂಥ ನೀರನ್ನು ಉಪಯುಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವುದಕ್ಕೆ ಲಕ್ಷ್ಯ ಕೊಡಬೇಕು.

6. **ನೀರಾವರಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಕೂಲಿ ಆದಷ್ಟು ಕಡಮೆಮಾಡಬೇಕು :** ಕನಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆ ಕೂಲಿಗಳನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ನೇಮಕ ಮಾಡಬೇಕು. ಚೆನ್ನಾಗಿ

ತರಬೇತಿ ಹೊಂದಿದ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯುಳ್ಳ ಕೂಲಿಗಾರನ್ನೇ ನೀರಾವರಿ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ನಿಯಮಿಸಬೇಕು. ಜಮೀನನ್ನು ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವುದರಿಂದ ಸರಿಯಾದ ಹತೋಟಿ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಉತ್ತಮ ನೀರಾವರಿ ಹಂಚಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಕೂಲಿ ಕೆಲಸದ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಳಿಸಬಹುದು.

7. ನೀರು ಸರಬರಾಜು ಕಾಲುವೆ, ತಿರುವುಕಾಲುವೆ ಮತ್ತು ಇತರ ನಿಯಂತ್ರಣಗಳಿಗೆ ಬಳಸುವ ಭೂಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಬೇಕು: ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಪಾತಳಿ, ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲು, ತಿರುವು ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ತೋಡಲು ಮತ್ತು ನೀರು ಹರಿವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಇತರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಮಾಡಲು, ಶೇಕಡಾ 5ರಷ್ಟು ಭೂಭಾಗವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ವಿವೇಕಯುತ ನೀರಾವರಿ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ, ಹೆಚ್ಚು ಜಾಗ ವ್ಯರ್ಥವಾಗದು. ಒಂದೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳ, ವೃಥಾ ನಷ್ಟವಾಗದಂತೆ, ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಂಚಿಕೆ ಮಾಡಿ, ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ನೀರಾವರಿ ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಉದ್ದವಾಗಿ ರಚಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ.

8. ಜಮೀನಿನ ಮೇರೆ (ಎಲ್ಲೆ)ಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಬೇಕು: ನೀರಾವರಿ ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆಯು ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ಕ್ಷೇತ್ರದ ವಿಸ್ತಾರ ಮತ್ತು ಆಕಾರಗಳ ಹತೋಟಿಗೆ ಒಳಪಟ್ಟಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಒಂದು ಗದ್ದೆಯ ಉದ್ದವು, ಅಪೇಕ್ಷಿತ ನೀರಾವರಿ ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆಯು ಎಲ್ಲೆ ಕಟ್ಟುಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುವ ಬದಲು, ಕಾಯಿದೆಬದ್ಧ ಸರಹದ್ದುಗಳಿಗೆ ಪರಿಮಿತವಾಗಿರಬೇಕು.

9. ಮಣ್ಣಿನ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳೀಯ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು: ವಿಭಿನ್ನ ಸ್ವರೂಪದ ಮಣ್ಣು ಇಳಿಜಾರು ಪ್ರದೇಶ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಸಾಲು ಅಡ್ಡ ಹಾಯಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಹೆಚ್ಚುತೊಂದರೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗದಲ್ಲೂ, ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬರುವುದುಂಟು. ಆದಕಾರಣ, ಎರಡೂ ಮಾದರಿಗಳಿಗೆ ಹರಿವಿನ ವೇಗವನ್ನು ಸರಿಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು, ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರುಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಬೇರೆಯೇ ಆದ ಸಂಭವನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ, ಈ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಸಂಭವಿಸುವಂತೆ ನೀರಾವರಿ ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಬೇಕು.

10. **ಜಮೀನನ್ನು ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸುವುದು, ಬೇಸಾಯಮಾಡುವುದು, ಉಕ್ಕೆ ಹೊಡೆಯುವುದು, ಬೆಳೆ ಕಟಾವು ಮಾಡುವುದು ಇತ್ಯಾದಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳ ಸೌಕರ್ಯವನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕು :** ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶ ಇರಬೇಕು ಯಂತ್ರಗಳ ಬಳಕೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಬದುಗಳ ಅಗಲ ಹಾಗೂ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚುವುದು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ.

ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳು

Christiansen, J.E., A.A. Bishop, and Yu-Si Fok, "The Intake Rate as Related to the Advance of Water in Surface Irrigation," Presented at the Winter Meetings of the Am. Soc. Agr. Eng., Chicago, 1959.

Clinton, F.M., "Invisible Irrigation on Egin Bench," Reclamation Era, Vol. 34, No. 10, P. 182, 1948.

Criddle, Wayne D., "A Practical Method of Determining Proper Lengths of Runs, Sizes of Furrow Streams and Spacing of Furrows in Irrigated Lands," U.S.D.A. Soil Conservation Service, revised October 1950.

Criddle, Wayne D., and Sterling Davis, "A Method for Evaluating Border Irrigation Layouts," U.S.D.A. Soil Conservation Service, March 1951.

Criddle, Wayne D., Sterling Davis, Claude H. Pair, and Del G. Shockley, "Methods for Evaluating Irrigation Systems," U.S.D.A. Soil Conservation Service Agr. Handbook 82, April 1956.

Hamman, A.J. and W.E. Code, "An Irrigation Guide for Colorado," Agr. Ext. Ser, Agr. Exp. Sta., and Colo. Agr. and Mech. College, Bul. 432-A, April 1954.

Hansen, Vaughn E., "Mathematical Relationships Expressing the Hydraulics of Surface Irrigation," Proc. ARS, Soil

Conservation Service, Workshop on Hydraulics of Surface Irrigation, Denver, February 9–10, 196J.

Israelsen, O. W. and George D. Clyde, "Soil Erosion in Small Irrigation Furrows," Utah Agr. Exp. Sia. Bul. 320, 1946.

Jarvis, Joe W., "Irrigation Guide," Union pacific Railroad Co., 1947.

Johnson, C.N., "Comparison Performances of Metallic and Plastic Siphons for Irrigation," Agr. [illegible] pp. *469–471, 1946*.

Kohler, Kari O., Jr., "Contour-Furrow Irrigation," U.S.D.A. Soil Conservation Service Leaflet 342, September 1953.

Lawrence, George A., "Furrow Irrigation," U.S.D.A. Soil Conservation Service Leaflet 344, December 1953.

Lewis, M.R. "*Practical Irrigation," U.S.D A. Farmers' Bulletin, 1922 (Supersedes Bnl. 864), 1943.*

Marr, James C., "The Border Method of Irrigation," Colif. Agr. Exp. Sta. Ext. Ser. Circ. 408, March 1952.

Marr, James C., "Grading Land for Surface Irrigation," Calif. Agr. Exp. Sta. Ext. Ser. Circ. 438 (revised), August 1957.

Middleton, James E., "Water Management," Agr. Ext. Ser. Univ. of Ariz. Circ. 205 (revised), October 1953.

Quackenbush, T. H., G. M. Renfro, K.H. Beauchamp, L.F. Lawhon, and G. W. Eley, "Conservetion Irrigation in Hnmid Areas," Soil Conservation Service Agr. Handbook 107, January 1957.

Soil Conservation Service National Engineering Handbook, Section 15, Irrigation, Chapter 12, "Land Leveling," U.S.D.A., March 1959.

Stanley, William R., "Corrugation Irrigation,', U.S.D.A. Soil Conservation Service Leaflet 343, December 1954.

United States Department of Interior, Bureau of Reclamation, U.S.D.A. Soil Conservation Service, "Irrigation on Western Farms," Agr. Information Bul. 199, July 1959.

Wallinder, William O., "Development of Agricultural Land for Irrigation," Agr. Eng., Vol. 25, p. 467, 1944.

ಅಧ್ಯಾಯ 15

ನೀರಾವರಿ ಉಪಕರಣಗಳು ಮತ್ತು ರಚನೆಗಳು

ನೀರಾವರಿ ಜಮೀನುಗಳನ್ನು ಮಟ್ಟಗೊಳಿಸಲು ಒದುಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು, ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಹಾಗೂ ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಲು ಸಾಲು ಹಾಗೂ ದಿಂಡುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗಿ ರಚಿಸಿದ ಆಧುನಿಕ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಲ್ಲೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಸುಧಾರಿಸಿದ ಈ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ, ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಪ್ರಗತಿಯಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿ ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ನೀರಾವರಿಗೆ ಅನುಗೊಳಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ನೀರಾವರಿ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ನೀರನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಣಗೊಳಿಸುವಂಥ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು ನೀರಾವರಿ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಹಾಗೂ ಮಿತವ್ಯಯವನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವವನು ತನ್ನ ವಶದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಹಾಳಾಗದಂತೆ ತನ್ನ ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಆಳಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಹರಿಸಿ, ತೇವಗೊಳಿಸಲು, ಜಮೀನಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇಸಮನಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸರಣವಾಗುವಂತೆ ನೀರು ಹಾಯಿಸುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ನೀರಾವರಿ ಬೇಸಾಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ, ಬಳಸುವ ಆಧುನಿಕ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಹಾಗೂ ನೀರಿನ ಹರಿವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ರಚನೆಗಳನ್ನು, ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

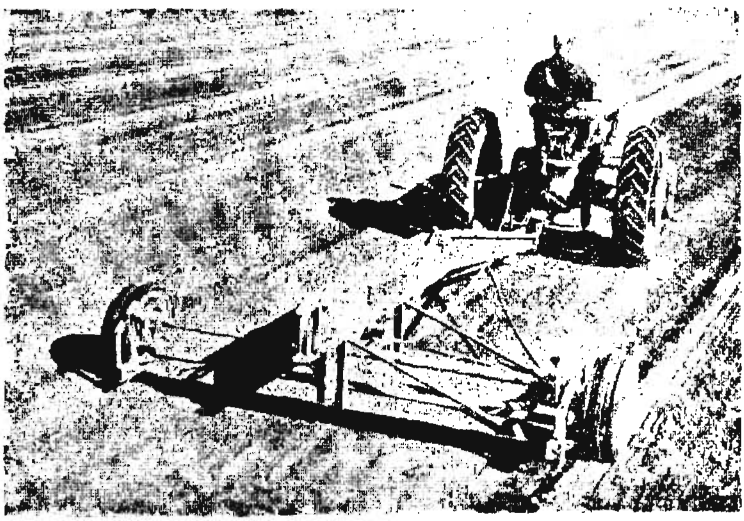
15.1 ಉಪಕರಣಗಳು

ನೇಗಿಲು, ಹಲ್ಲುಗುಂಟೆ, ಚಕ್ರಗುಂಟೆ, ಹೆಕ್ಕುವ ಸಾಧನ, ಕೊರಡು, ಈ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆ ಇವೆ. ಒಳ್ಳೆನೇಗಿಲು ಹಾಗೂ ಉತ್ತಮ ಉಳುಮೆಯಿಂದ ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ಒಂದೇಸಮನಾಗಿ ಹಂಚಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೊಗುನೀರುಣ್ಣಿಸುವ ಜಮೀನುಗಳಿಗಂತೂ ಉತ್ತಮ ಅವಶ್ಯವಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅವ

ಶ್ಯಕ ತಡೆಗಳು ಇರುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಸರಿಯಾಗಿ ಉಳುಮೆಯಾಗದ ಎತ್ತರಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ನಿಲ್ಲುವಂತೆಮಾಡಲು ಬೇರೆ ಯಾವ ಸೌಲಭ್ಯವೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೊಗು ನೀರು ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ನೀರಾವರಿಯಾಗಬೇಕಾಗಿರುವ ಜಮೀನುಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಉಳಲು ಅಲಕ್ಷಿಸಿದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಚೆನ್ನಾಗಿಲ್ಲದ ಮೊಂಡು ನೇಗಿಲಿನಿಂದ ಉಳುಮೆ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಥವಾದ ನೀರಾವರಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

15.2 ಜಮೀನುಗಳನ್ನು ಮಟ್ಟಮಾಡುವ ಉಪಕರಣಗಳು

15.1ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂಥ ರೀತಿಯ ಮಣ್ಣು ಹೆಕ್ಕುವ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ಯಂತ್ರಉಪಕರಣಗಳು ಜಮೀನನ್ನು ಮಟ್ಟಗೊಳಿಸಲು ಬಹಳ



ಚಿತ್ರ 15.1: ಜಮೀನನ್ನು ಮಟ್ಟವಾಗಿ ಕೂಡುವ ಫಾರ್ಮ್ ಟ್ರ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾರಿಆಲ್ ಸ್ಕ್ರೇಪರ್ (ಎವರ್ಸ್‌ಮನ್ ಮ್ಯಾನುಫ್ಯಾಕ್ಚರಿಂಗ್ ಕಂಪನಿ ಕೃಪೆ)

ಸಹಾಯಕವಾಗಿವೆ. ಮಣ್ಣನ್ನು ಹೆಕ್ಕುವ ಸಾಧನವು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಹೆಕ್ಕಿದ ತರುವಾಯ 15.2ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂಥ ಲ್ಯಾಂಡ್ ಪ್ಲೇನ್ ಮಾದರಿಯ ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಮಟ್ಟಮಾಡುವ ಯಂತ್ರವು ಜಮೀನುಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಮಟ್ಟಗೊಳಿಸಬಹುದು.

ಅಧ್ಯಾಯ 15

ನೀರಾವರಿ ಉಪಕರಣಗಳು ಮತ್ತು ರಚನೆಗಳು

ನೀರಾವರಿ ಜಮೀನುಗಳನ್ನು ಮಟ್ಟಗೊಳಿಸಲು ಒದುಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು, ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಹಾಗೂ ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಲು ಸಾಲು ಹಾಗೂ ದಿಂಡುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗಿ ರಚಿಸಿದ ಆಧುನಿಕ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಲ್ಲೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಸುಧಾರಿಸಿದ ಈ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ, ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಪ್ರಗತಿಯಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿ ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ನೀರಾವರಿಗೆ ಅನುಗೊಳಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ನೀರಾವರಿ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ನೀರನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಣಗೊಳಿಸುವಂಥ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು ನೀರಾವರಿ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಹಾಗೂ ಮಿತವ್ಯಯವನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವವನು ತನ್ನ ವಶದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಹಾಳಾಗದಂತೆ ತನ್ನ ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಆಳಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಹರಿಸಿ, ತೇವಗೊಳಿಸಲು, ಜಮೀನಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇಸಮನಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸರಣವಾಗುವಂತೆ ನೀರು ಹಾಯಿಸುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ನೀರಾವರಿ ಬೇಸಾಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ, ಬಳಸುವ ಆಧುನಿಕ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಹಾಗೂ ನೀರಿನ ಹರಿವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ರಚನೆಗಳನ್ನು, ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

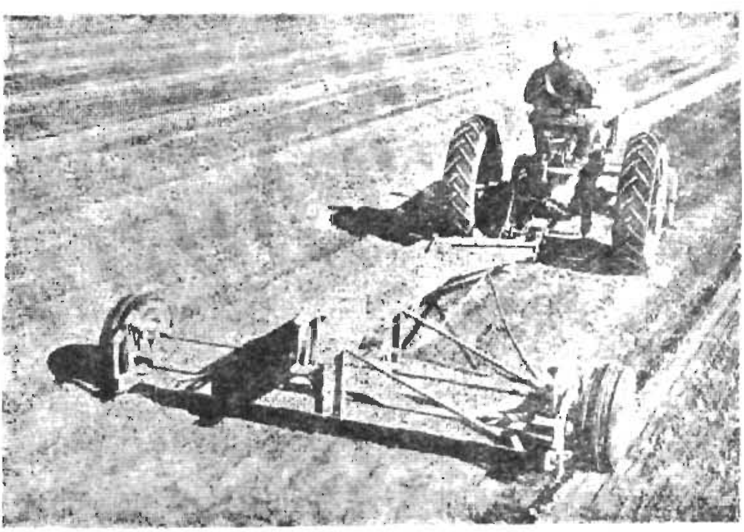
15.1 ಉಪಕರಣಗಳು

ನೇಗಿಲು, ಹಲ್ಲುಗುಂಟೆ, ಚಕ್ರಗುಂಟೆ, ಹೆಕ್ಕುವ ಸಾಧನ, ಕೊರಡು, ಈ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆ ಇದೆ. ಒಳ್ಳೆನೇಗಿಲು ಹಾಗೂ ಉತ್ತಮ ಉಳುಮೆಯಿಂದ ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ಒಂದೇಸಮನಾಗಿ ಹಂಚಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೊಗುನೀರುಣ್ಣಿಸುವ ಜಮೀನುಗಳಿಗಂತೂ ಉತ್ತಮ ಅವಶ್ಯವಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅವ

ಶ್ಯಕ ತಡೆಗಳು ಇರುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಸರಿಯಾಗಿ ಉಳುಮೆಯಾಗದ ಎತ್ತರಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ನಿಲ್ಲುವಂತೆಮಾಡಲು ಬೇರೆ ಯಾವ ಸೌಲಭ್ಯವೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೊಗು ನೀರು ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ನೀರಾವರಿಯಾಗಬೇಕಾಗಿರುವ ಜಮೀನುಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಉಳಲು ಅಲಕ್ಷಿಸಿದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಚೆನ್ನಾಗಿಲ್ಲದ ಮೊಂಡು ನೇಗಿಲಿನಿಂದ ಉಳುಮೆ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಥವಾದ ನೀರಾವರಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

15.2 ಜಮೀನುಗಳನ್ನು ಮಟ್ಟಮಾಡುವ ಉಪಕರಣಗಳು

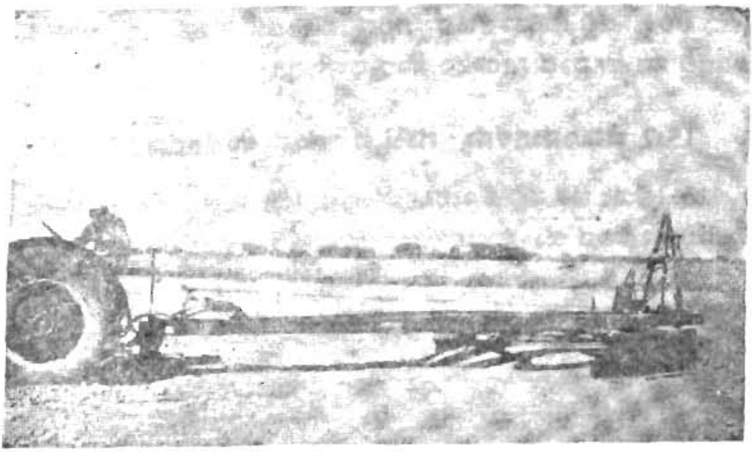
15.1ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂಥ ರೀತಿಯ ಮಣ್ಣು ಹೆಕ್ಕುವ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ಯಂತ್ರಉಪಕರಣಗಳು ಜಮೀನನ್ನು ಮಟ್ಟಗೊಳಿಸಲು ಬಹಳ



ಚಿತ್ರ 15-1: ಜಮೀನನ್ನು ಮಟ್ಟವಾಗಿ ಕೂಡುವ ಫಾರ್ಡ್ ಟ್ರ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾರಿಆಲ್ ಸ್ಕ್ರೇಪರ್ (ಎವರ್ಸ್‌ಮನ್ ಮ್ಯಾನುಫ್ಯಾಕ್ಚರಿಂಗ್ ಕಂಪನಿ ಕೃಪೆ)

ಸಹಾಯಕವಾಗಿವೆ. ಮಣ್ಣನ್ನು ಹೆಕ್ಕುವ ಸಾಧನವು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಹೆಕ್ಕಿದ ತರುವಾಯ 15.2ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂಥ ಲ್ಯಾಂಡ್ ಪ್ಲೇನ್ ಮಾದರಿಯ ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಮಟ್ಟಮಾಡುವ ಯಂತ್ರವು ಜಮೀನುಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಮಟ್ಟಗೊಳಿಸಬಹುದು.

ಹೊಗುನೀರು ಮತ್ತು ಸಾಲುನೀರಾವರಿ ವಿಧಾನಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಬೇಸಾಯಗಾರರು ಸಣ್ಣ ತಗ್ಗುಬ್ಬುಗಳೇನಾದರೂ ಇದ್ದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು



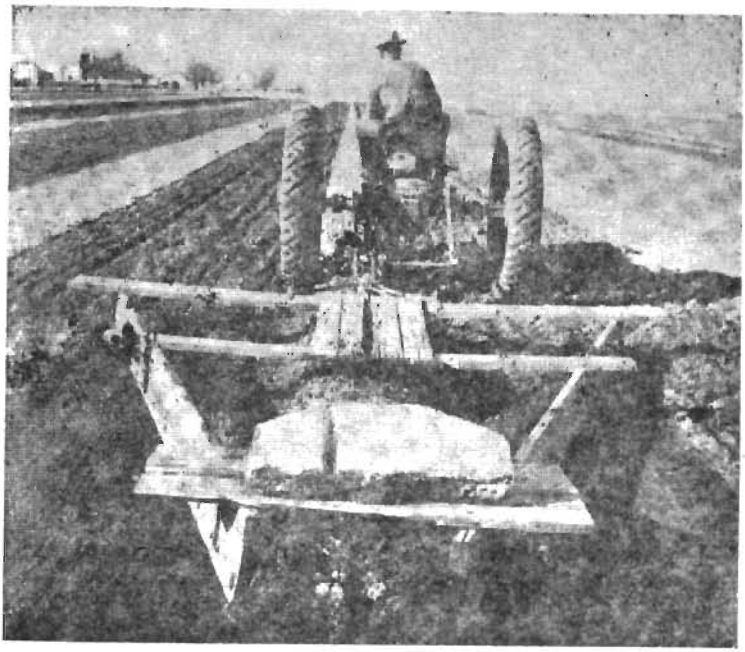
ಚಿತ್ರ 15.2: ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾನೆ ಜಮೀನನ್ನು ಮಟ್ಟಸ ಮಾಡುವ ಲ್ಯಾಂಡ್ ಪ್ಲೇನ್ (ಫಾರ್ಮ ಲ್ಯಾಂಡ್ ಕಂಪನಿಕೃಪೆ)

ಕಡಮೆಮಾಡಲು ಮತ್ತು ನಯವಾದ ಪಾತಳಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ಮಟ್ಟ ಮಾಡುವ ಮತ್ತು ಉಳುವ ಆಧುನಿಕ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

15.3 ಬದುನಿರ್ಮಿಸುವ ಉಪಕರಣಗಳು

ದೊಡ್ಡ ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಹೆಕ್ಕುವ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ, ಬೇಸಾಯಗಾರರು ಟ್ರ್ಯಾಕ್ಟರುಗಳಿಂದ ಎಳೆಯಲಾದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಬದುನಿರ್ಮಿಸುವ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮಿತವ್ಯಯ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಸಣ್ಣ ಕೃಷಿ ಜಮೀನುಗಳಿಗೆ 15.3ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂಥ ಸಾಲ್ಟ್ ರವರ ವ್ಯಾಲಿಯ ಅರಿಜೋನ ಬೇಸಾಯಗಾರರು ತಯಾರಿಸಿರುವ, ಬದುನಿರ್ಮಾಣ ಉಪಕರಣವು ಬಹಳ ಉತ್ತಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅರಿಜೋನ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿನ ತುದಿಗೆ ತಗುಲಿಸಿರುವ ಚೌಕಟ್ಟು ಮಣ್ಣನ್ನು ತಳ್ಳಿ ಬದುವನ್ನುಂಟುಮಾಡು

ತ್ತಿರುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ನಯಗೊಳಿಸಿ ಬದುವಿನ ನಯ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಒಂದು ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ತರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 15.3: ಬದುವಿಧಾನ ನೀರಾವರಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಜಮೀನನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವಿಕೆ

15.4 ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಮತ್ತು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುವ ಉಪಕರಣಗಳು

ಗುದ್ದಲಿ ಸಲಿಕೆ (ಸನಿಕೆ)ಗಳಿಂದ ಮಾನವ ಶ್ರಮದಿಂದ ನೀರಾವರಿ ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಅಗೆಸುವ ಮೊದಲಿನ ಪದ್ಧತಿಗಳು, ಅನೇಕ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಎಂದೋ ನಿಂತು ಹೋಗಿವೆ. 15.4ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಕಾಲುವೆ ನಿರ್ಮಿಸುವ ಯಂತ್ರಗಳು ಕಾಲುವೆ ಹಾಗೂ ಚರಂಡಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವ ಖರ್ಚನ್ನು ಬಹಳ ಕಡಮೆಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕಡಿದಾದ ಪಕ್ಕಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಆಳ ಕಾಲುವೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕಾಗಿ ಟ್ರ್ಯಾಕ್ಟರುಗಳಿಂದ ಎಳೆಯಲ್ಪಡುವ ಕ್ಯಾರಿಟೈಪ್ ಸ್ಕ್ರೇಪರುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಸುಲಭ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಕೆಲಸವನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದು. ಹೊಸ ನಾಲೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವಾಗ ಮತ್ತು ಹಳೆಯವುಗಳನ್ನು ದುರಸ್ತಿಗೊಳಿಸುವಾಗ ತಳ

ಹಾಗೂ ಬದಿಗಳ ಮಣ್ಣನ್ನು ಗಟ್ಟಿಮಾಡುವುದರಿಂದ ನೀರು ಜಿನುಗುವಿಕೆಯು ನಷ್ಟ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ; ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿಯ ಮಣ್ಣು ಸ್ಥಿರಗೊಂಡು ಮಣ್ಣಿನಕೊಚ್ಚ



ಚಿತ್ರ 15.4: ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ತೋಡಲು ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ನಡೆಸಲಾದ ಡಿಚಿಂಗ್ ಮೆಶೀನ್ (ಎವರ್ಸ್‌ಮನ್ ಮ್ಯಾನುಫ್ಯಾಕ್ಚರಿಂಗ್ ಕಂಪನಿಕೃಪೆ)

ಣೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಸದಾ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ 'ಷೀಪ್ಸ್ ಫುಟ್ ರೋಲರ್' ಈಗಲೂ ಕಾಲುವೆ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಜನಕರವಾಗಿದೆ. 15.5ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಮಾದರಿಯ ಉಪಕರಣವು ಕಾಲುವೆಗಳ ದಡಗಳನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಲು ಬಹಳ ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

15.5 ದಿಂಡುಸಾಲುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವಉಪಕರಣಗಳು

ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಿಲ್ಲಗ ಸಾಲುಗಳನ್ನು ದಿಂಡುಸಾಲು ರಚನೆಯೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಸಾಲುಮಾಡುವ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯದು ಬೇಕಾದಷ್ಟು ದಪ್ಪ ಮತ್ತು ಆಳ ತೋಡುವಂತಿರುವ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ರೋಲರ್ (ಉರುಳಿ) ಹಾಗೂ ಎರಡನೆಯದು, ದಿಂಡುಸಾಲು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಸಾಧನವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಡ್ರ್ಯಾಗ್ (ಎಳಕ). ಎಳೆದೊಯ್ಯುವರೋಲರ್ ಮಾದರಿ ಸಾಲುಮಾಡುವ ಉಪ

ಕರಣ ಸಾಲುಮಾಡುವಾಗ ಮಣ್ಣನ್ನು ಅದುಮಿ ಗಟ್ಟಿಮಾಡುತ್ತದೆ. ಎಳೆದೊಯ್ಯುವ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ಸಾಲು ನಿರ್ಮಾಣಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಅದು ಮುಂದೆ ಸಾಗಿದಂತೆ ಹಲ್ಲುಗಳ ಇಕ್ಕಡೆಗಳಲ್ಲೂ ಮಣ್ಣು ಸಂಗ್ರಹಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೊಸದಾಗಿ ಉತ್ತ ನೆಲಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಈ ಸಾಲುಮಾಡುವ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಹಿಂದಿನ ಬೆಳೆಗಳಾಗಿ ಕುದುರೆಮಸಾಲೆ ಸೊಪ್ಪು, ಕ್ಲೋವರ್ ಬೆಳೆ, ಬೆಳೆದ ಗಟ್ಟಿನೆಲಗಳಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಸಾಲುಗಳನ್ನೂ ಮಾಡಲು, ಭಾರವಾದ ಉತ್ತಮ ರಚನೆಯು ಉಕ್ಕಿನ ಸನಿಕೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.

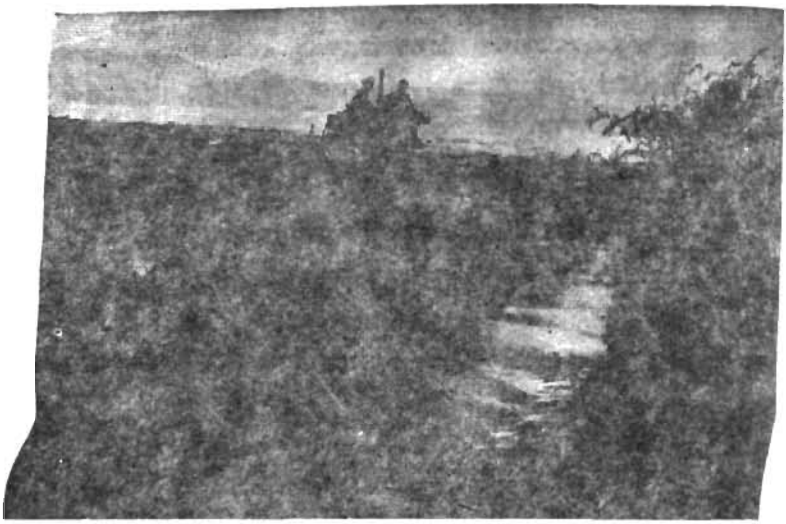
15.6 ಆಳ ಸಾಲುಮಾಡುವ ಉಪಕರಣಗಳು

ಆಲೂಗಡ್ಡೆ, ಕಾಳು, ಆಸ್‌ಪರಾಗಸ್, ಸೆಲೆರಿ ಬೆಳೆಯುವ ಮತ್ತು ಹಣ್ಣಿನ ತೋಟಗಳ ಗಟ್ಟಿ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮನೀರಾವರಿಮಾಡಲು ಆಳ ಸಾಲುಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆಳ ಸಾಲಿನ ಮೂಲಕ ಸೇಬು, ಪೀಚಸ್, ನಿಂಬೆ, ಆಲೀವ್ ಮತ್ತು ಬಾದಾಮಿಗಳಂಥ ಹಣ್ಣಿನ ಗಿಡಗಳಿಗೆ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲು ಆಳಸಾಲುಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯಸನಿಕೆ ನೇಗಿಲುಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಲು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕಡಿದಾದ ಬೆಟ್ಟದ ಪಕ್ಕದ ಇಳಿಜಾರಿನ ಜಮೀನಿನ ಹಣ್ಣಿನ ತೋಟಗಳಿಗೆ, ನೀರಾವರಿಮಾಡಲು 'ಮೋಲ್ಡ್ ಬೋರ್ಡ್' ನೇಗಿಲಗಳನ್ನು ಸಾಲುನಿರ್ಮಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದ್ದಾರಿಯ 'ಪಲ್ಕಿ' ನೇಗಿಲನ್ನು ಬೆಟ್ಟದ ಕಿಬ್ಬಿಯ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಲುಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಸಮಯದ ಮಿತವ್ಯಯವಾಗುತ್ತದೆ.

15.7 ಫಾರ್ಮ್ ನೀರಾವರಿ ರಚನೆಗಳು

ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮೂಲಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ, ಕೃಷಿ ಜಮೀನುಗಳಿಗೆ ರವಾನಿಸಲು ಏರ್ಪಟ್ಟ ಆಣೆಕಟ್ಟುಗಳು ಮುಖ್ಯಬಾಗಿಲುಗಳು, ಜಾರುಗಟ್ಟೆಗಳು, ಕಮರಿಗಳು ಹಾಗೂ ತಲೆಕೆಳಗು ಮಾಡಿದ ಸೈಫನ್ನುಗಳು, ಚ್ಯೂಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಡ್ರಾಪ್‌ಗಳಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ಇಂಜನಿಯರರು ರಚನೆಗಳೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ನೀರಾವರಿಮಾಡುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ನಾಲೆಯಿಂದ ತನ್ನ ಕಾಲುವೆಗೆ ನೀರನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿಕೊಂಡು ಫಾರ್ಮ್‌ದ ವಿವಿಧ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಅದನ್ನು ರವಾನಿಸಲು ಏರ್ಪಡಿಸಿರುವ ಸಾಧನಗಳು ಮತ್ತು ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಫಾರ್ಮ್ ರಚನೆಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವು ಸಮುದಾಯಗಳಲ್ಲಿ, ಕಚ್ಚಾ ನೀರಾವರಿ ರಚನೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಅಧಿಕ ವೆಚ್ಚ ತಗಲುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ನಿರ್ವಾಹವಿಲ್ಲದೆ ಬೇಸಾಯಗಾರರು ಕೆಲಸ ನಡೆಸಲೇಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೊಳಪಡಿಸಲು, ಬೇಕಾಗಿರುವಷ್ಟೇ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ರಚನೆಗಳನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವವರು ರಚಿಸಿಕೊಂಡಲ್ಲಿ

ಬಹಳ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಇದರಿಂದ ಮಿತವ್ಯಯವಾಗುವುದುಂಟು. ಅನೇಕ ನೀರಾವರಿ ಕಾಲುವೆಗಳು, ನೀರಾವರಿ



ಚಿತ್ರ 15.5: ಕಾಲುವೆ ದಂಡೆಗಳನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ 18 ಅಡಿ ಅಲಗುಳ್ಳ ಈ ಗ್ರೇಗರ್ ರನ್‌ಡಿಚರ್ 3.2 ಟನ್ನುಗಳಷ್ಟು ತೂಕವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು 5 ಅಡಿ ಆಳದ ಕಡಿದಾದ ದಡಗಳ ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. (ರಾಬಿನ್‌ಸನ್ ಮೆಷಿನರಿ ಕಂಪನಿ ಕೃಪೆಯಿಂದ)

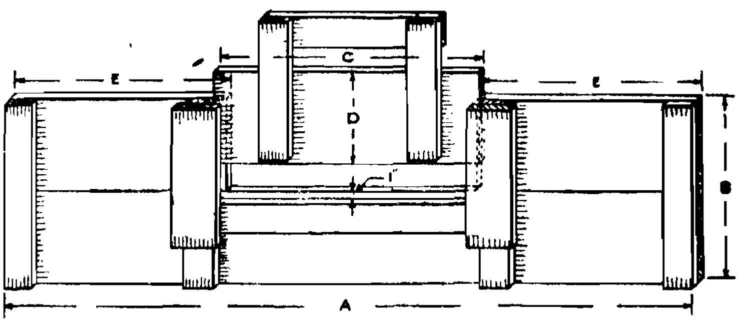
ಜಮೀನುಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಕಣಿವೆಗಳ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿಯೇ ರಚಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಪ್ರತಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವವನಿಗೂ ನೀರಾವರಿ ಋತುವಿನ ಪೂರ್ತಿ ಅವಧಿಯುವರೆಗೂ, ನೀರು ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ಆ ಪ್ರಧಾನಕಾಲುವೆಯಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ನೀರುದೊರೆಯುವುದುಂಟು. ಅಂಥ ಕಾಲುವೆಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನೀರುಮೇಲ್ಮೈಯ ಸಮರ್ಪಕ ರಚನೆಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಅವಶ್ಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಕೃಷಿ ಜಮೀನಿನ ನೀರಾವರಿ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶಾಶ್ವತ ಮತ್ತು ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ರಚನೆಗಳೆಂದು ಎರಡು ವರ್ಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಹಾಗೆ ಖಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕಾದರೆ, ಯಾವ ರಚನೆಯೂ ಶಾಶ್ವತವಲ್ಲ; ಒಂದು ಅಥವಾ ಅಧಿಕ ನೀರಾವರಿ ಅವಧಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ರಚನೆಗಳು ಶಾಶ್ವತ ರಚನೆಗಳು. ಒಂದು ನೀರಾವರಿ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಲಾಗುವಂಥ ಅಥವಾ ಒಂದೇ ಋತುವಿನ ಬಳಕೆಗೆ ಮಾತ್ರ ರಚಿತವಾದಂಥ ರಚನೆಗಳು, ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ರಚನೆಗಳು. ಇಲ್ಲಿ ಡ್ರಾಗ್‌ಕರಿಸಿರುವ 'ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಫಾರ್ಮ ನೀರಾವರಿ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಕೆಲವಂದಿ ಪ್ರಾಧಿ

ಕಾರಿಗಳು' ನೀರಾವರಿ ಸಾಧನ ಸಾಮಗ್ರಿ ಎಂದೂ ಕರೆದಿರುತ್ತಾರೆ. ಇನ್ನೂ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬೇಕಾಗಿರುವಲ್ಲಿ, ರಚನೆಗಳ ಕೆಲಸದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಹಾಗೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ. ಆ ವರ್ಗೀಕರಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ತಿರುಗಿಸುವ, ರವಾನಿಸುವ ಮತ್ತು ಹಂಚಿಕೆ ಮಾಡುವ ರಚನೆಗಳೂ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ.

15.8 ನೀರು ತಿರುಗಿಸುವ ಶಾಶ್ವತ ರಚನೆಗಳು

ಯಾವ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ನೀರು ತಿರುಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿರುವುದೊ, ಆ ಪ್ರವಾಹದ ಅಡ್ಡಕ್ಕೆ ಒಂದು ತಡೆಬಾಗಿಲನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ತಡೆಬಾಗಿಲಿನ ಕೆಲಸವೂ ಸಹ ಕಾಲುವೆಗಳ ಶಿರೋಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಣೆಕಟ್ಟು, ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳ ಇಲ್ಲವೆ ಕೋಡಿ

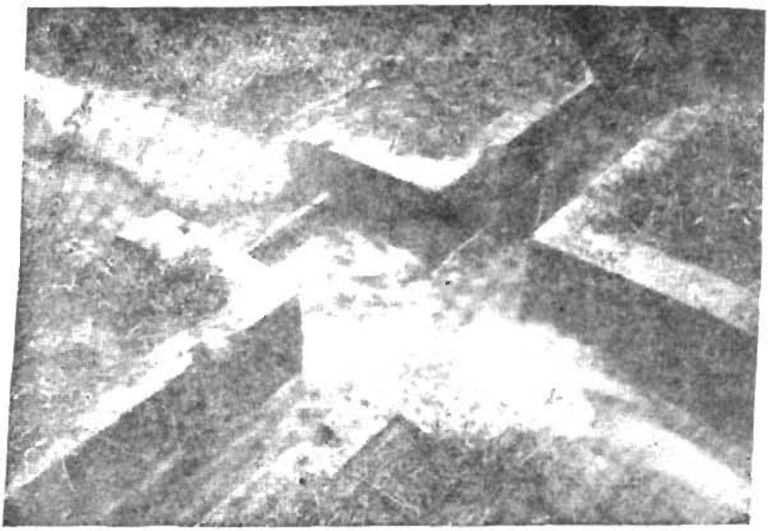


ಈ ಒತ್ತಡಗಳ ಬಗ್ಗೆ	A	B	C	D	E	ಮರದ ದಪ್ಪ
1 cfs - 2 cfs	8'-0"	2'-0"	3'-0"	1'-0"	2'-6"	1"
2 cfs - 5 cfs	9'-0"	3'-6"	3'-0"	2'-0"	3'-0"	1½
5 cfs - 8 cfs	10'-0"	3'-6"	4'-0"	2'-0"	3'-0"	1½

ಚಿತ್ರ 15.6: ಪ್ರಮಾಣಿತ ಸಿಂಗಲ್ ವಿಂಗ್ ಕಟ್ಟೆಗೆಯ ತಡೆಬಾಗಿಲು (ಯು.ಎಸ್.ಡಿ.ಎ ಫಾರ್ಮರ್ಸ್ ಬುಲೆಟಿನ್ 1243)

ಗಳ ಕೆಲಸದಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹದ ಒಂದು ಅಂಶವನ್ನು ಅಥವಾ ಸಮಗ್ರ ಹರಿವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಕಾಲುವೆ ಪಾರ್ಶ್ವ ಶಾಖೆಗಳ ಮತ್ತು ಚರಂಡಿಗಳ ಅಡ್ಡ ತಡೆಬಾಗಿಲುಗಳನ್ನು ರಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ನೀರನ್ನು ಹೊರಗೆ ಹರಿಸುವ ಬಾಗಿಲು, ರೈತನ ನೀರು ತಿರುಗಿಸುವ ಕಾಮಗಾರಿಗಳ ಒಂದು ಭಾಗವಾಗಿದೆ. ಅದು, ನದಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ನೀರು ತಿರುಗಿಸುವ ಕಾಮಗಾರಿಗಳ ಪ್ರಧಾನ ಬಾಗಿಲಿಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣ ಪಾರ್ಶ್ವ ಶಾಖೆ, ಗದ್ದೆ ಕಾಲುವೆ ಅಥವಾ ಸಾಲುಗಳಿಗೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕ್ರಮಪಡಿಸುವುದೇ ಅದರ ಕೆಲಸ. 15.6 ಮತ್ತು 15.7ನೆಯ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟೆಗೆಯ ಮಾದರಿ ತಡೆಬಾಗಿಲುಗಳನ್ನು

'ಉಟಾ' ಸ್ಟೇಟ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಎಕ್ಸ್‌ಪಿರಿಮೆಂಟ್ ಸ್ಟೇಷನ್ ಸಂಸ್ಥೆಯವರಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಕಡಮೆ ಖರ್ಚಿನ 'ಪ್ರೀಫ್ಯಾಬ್ರಿಕೇಟೆಡ್' ಉಕ್ಕಿನ ರಚನೆಯನ್ನು 15.10ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.



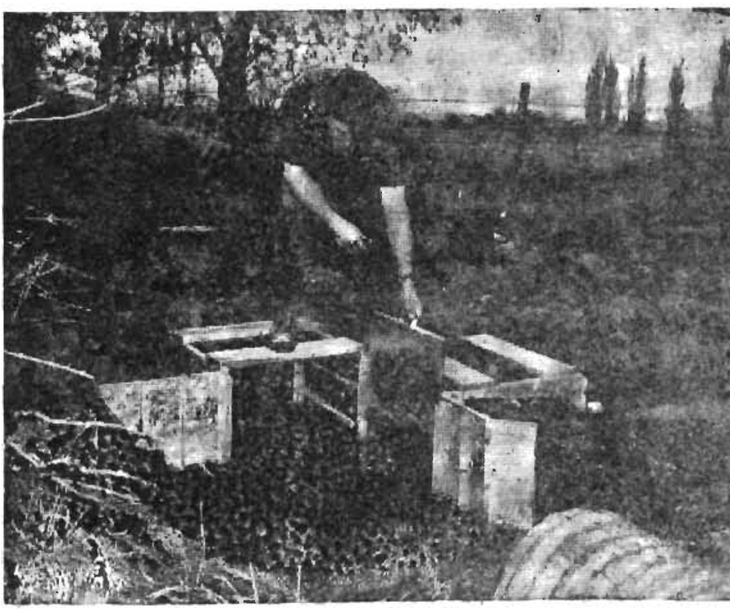
ಚಿತ್ರ 15.9: ನೀರಾವರಿ ಕಾಲುವೆಯ ಪಾರ್ಶ್ವದ ಶಾಖೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ಮೂರು ದಾರಿ ಹೊರಹಾಯಿಕೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ. ಹೊರಕಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಕಂಡಿಗೆ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಕಂಡಿಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ತಿರುಗಿಸಬಹುದು. (ಸ. ಯು.ಎಲ್ ಕನ್‌ಸರ್ವೇಷನ್ ಸರ್ವಿಸ್ ಕೃಪೆ)

15.9 ನೀರು ತಿರುಗಿಸುವ ರಚನೆಗಳ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ತತ್ವಗಳು

ಒಂದು ಕಾಲುವೆಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹೊರಗೆ ಹಾಯಿಸುವಾಗ, ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ರೈತರು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಬಿರುಗಾಳಿಗಳಿಂದಾಗಿ ಅಥವಾ ಹೊರಹಾಯಿಕೆ ಬಾಗಿಲುಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಬಿಡುವ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ, ಕೂಡಲೆ ಹೆಚ್ಚಾದಲ್ಲಿ, ಅದಕ್ಕೆ ಆದಷ್ಟು ಕಡಮೆ ತಡೆಯುಂಟಾಗುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಹರಿಯಲು ಬಿಡಬೇಕು. ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವ ರೈತನಿಗೆ, ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಜಲಪ್ರವಾಹ ದೊರಕುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಪ್ರಧಾನ ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದ ತಡೆಯುಂಟಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಮುಂದಿನ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು. ಪ್ರಧಾನ ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಡೆ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಅಡಿಗಾಲುವೆಗಳನ್ನು, ಹೊರಹಾಯಿಕೆ ಸಾಧನಗಳಾಗಿ

ಮತ್ತು ಫ್ಲ್ಯಾಶ್‌ಬೋರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ತಡೆಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಪ್ರಧಾನ ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ, ಹೊರಹಾಯಿಕೆ ಬಾಗಿಲನ್ನು ಮುಳುಗಿಸುವಷ್ಟು ನೀರು ಏರಿ, ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು, ನೀರಿನ ಅಳತೆಯ ಸಂಬಂಧವಾದ 6ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನು, ಅದರಲ್ಲೂ 6.4 ಮತ್ತು 6.8ನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನೂ ಓದುಗರು ಪುನರ್ವಿಮರ್ಶಿಸಬೇಕು.

ಒಂದು ಹೊರಕಂಡಿಯ ಬಗ್ಗೆ 6.4ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ, q ವಿಸರ್ಜನೆಯು ವರ್ಗಕ್ಕನುಸಾರ h ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದಕಾರಣ ಮುಳುಗಡೆ



ಚಿತ್ರ 15.10: 'ಉಟ್ಹಾ' ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ 'ಎಕ್ಸ್‌ಪೆರಿಮೆಂಟ್ ಸ್ಟೇಷನ್'ನಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿರುವ ಕಡಮೆ ವೆಚ್ಚದ 'ಪ್ರೀ ಫ್ಯಾಬ್ರೀಕೇಟೆಡ್' ಉಕ್ಕಿನ ನೀರು ನಿಯಂತ್ರಣ ರಚನೆ. (ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್ ಸ್ಟೀಲ್ ಕಂಪನಿ ಕೃಪೆ)

ಯಾಗಿರುವ ಹೊರಹಾಯಿಕೆ ಅಡಿಗಾಲುವೆಯ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ದ್ವಿಗುಣಮಾಡಲು, ಮೊದಲ ಒತ್ತಡಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಎತ್ತರವನ್ನು ನಾಲ್ಕರಷ್ಟಕ್ಕೆ

ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕು. ಹೀಗೆ, ಒಂದು ತೂಬಿನ ಬಗ್ಗೆ 6.8ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ H ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟ, q ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಮೂರನೇ ಎರಡರಷ್ಟು ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕನುಸಾರ, ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಆದಕಾರಣ, ತಡೆಗಳಾಗಿರುವ ಪ್ರವಾಹದ ಹಲಗೆಗಳ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು, ಎರಡರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಆಳವನ್ನು 1.59ರಷ್ಟು ಪಟ್ಟು ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ, ಮುಳುಗಿರುವ ಹೊರ ಹಾಯಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹಗಳು, ಮೇಲುಗಡೆ ಒಳಹಾಯಿಕೆಗಳಿಗಿಂತ ಬಹಳ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಡಿಮೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ಒಳಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ.

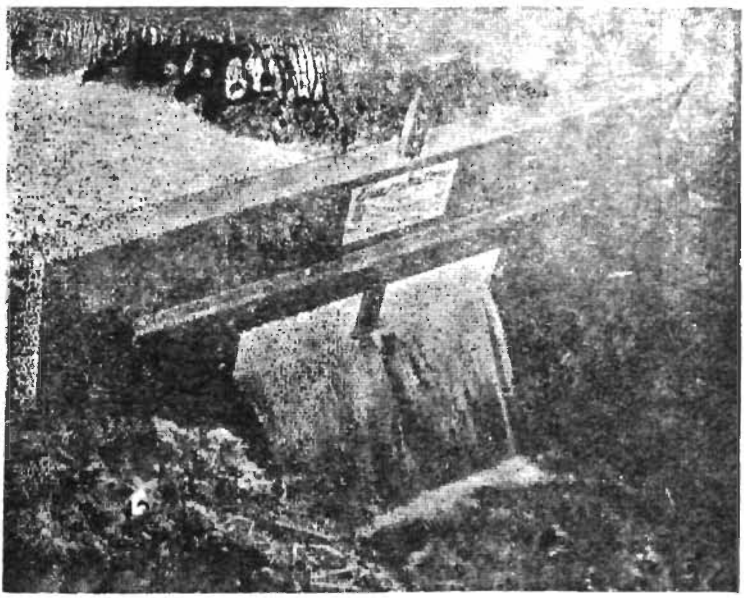
15.10 ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ನೀರು ತಿರುಗಿಸುವ ರಚನೆಗಳು

ಸಣ್ಣ ಕಾಲುವೆಗಳಿಂದ ಫಾರ್ಮಿಗೆ ನೀರು ಹಾಯಿಸಲು ಅನೇಕ ಮಂದಿ ನೀರಾವರಿ ರೈತರು ಮಣ್ಣಿನ ಕಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸಾಧಾರಣ ಸಸಿಕೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ, ಬೇಕಾದ ಸಮಯ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಂಥ ಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ಅವರು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುವಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ಅಂಶತಃ ಕೊಳೆತಿರುವ ಸ್ವಲ್ಪ ಒಣಹುಲ್ಲನ್ನು ಅಥವಾ ಹೊಂಡನ್ನು ಕಾಲುವೆಯ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ನೆಟ್ಟನೆ ಹುಗಿದ ಗೂಟಗಳ ಮೂಲಕ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ, ಬೇಕಾದಂಥ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡಿರುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಮಣ್ಣಿನ ಕಟ್ಟೆಗಳು 2.ಚ. ಅಡಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಸರಿಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ 1 ಚ ಅ ಅಥವಾ ಅಧಿಕ ಪ್ರವಾಹವಿರುವಲ್ಲಿ ಅಂಥ ಕಟ್ಟೆಗಳು ತಡೆದುನಿಲ್ಲುವುದಿಲ್ಲ.

ಲೋಹದಿಂದಾಗಲಿ, ಕ್ಯಾನ್‌ವಾಸಿನಿಂದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಸಿಂದಾಗಲಿ ರಚಿಸಿರುವ, ಸುಲಭವಾಗಿ ಅತ್ತಿತ್ತ ಸಾಗಿಸಲಾಗುವಂಥ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಸಾಧನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಇಳಿಸಬಹುದು. ಅತ್ತಿತ್ತ ಸುಲಭವಾಗಿ ಒಯ್ಯಲಾಗುವ ನೀರಾವರಿ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳ ಸಾಧನಗಳನ್ನು 15.11 ಮತ್ತು 15.12 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ನೀರು ಹರಿದುಹೋಗುವ ಕಂಡಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸಿ, ಗುರುತು ಮಾಡಿರುವುದರಿಂದ, ಇವೆರಡೂ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಸಾಧನಗಳನ್ನು ಖಚಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಕ್ಯಾನ್‌ವಾಸ್ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹಗಳ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ, ಕಡಮೆಗಾತ್ರದ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹಗಳ ಬಗ್ಗೆ, ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಾಗಿಸಲಾಗುವ ಲೋಹದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ಸಾಧನಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ. 5. ಚ.ಅ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರವಾಹಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಬೇಕಾದಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ, ಲೋಹದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ಬಹಳ ಭಾರವಾಗಿದ್ದು, ಗದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ತಿತ್ತ ಚಲಿಸಲು ಅಥವಾ ಒಯ್ಯಲು ಕಷ್ಟವಾಗ

ಬಹುದು. ಭದ್ರವಾಗಿ ರಚಿಸಿರುವ ಕ್ಯಾನ್‌ವಾಸ್ ಅಥವಾ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳನ್ನು, 2 ರಿಂದ 3 ಚ.ಅ. ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರವಾಹಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ತಿರುಗಿಸಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಮಾಡುತ್ತಾರಾದರೂ ಅವುಗಳನ್ನು 5 ಚ.ಅ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ ಹರಿವುಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ನೀರು ತಿರುಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ನೀರಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ನೀರು ಜಿನುಗಿ ಹೋಗದಂತಿರಲು ದಪ್ಪವಾದ ಹಾಗೂ ಬಾಳಿಕೆ ಬರುವ ಕ್ಯಾನ್‌ವಾಸ್ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಸರಿಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಕ್ಯಾನ್‌ವಾಸ್ ಅಥವಾ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ಸಾಧನವನ್ನು 15.13ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದೆ. ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯು ಕೋಲು



ಚಿತ್ರ 15.11: ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಾಗಿಸಲಾಗುವ ಎತಾ-ಗೇಟರ್ ನೀರಾವರಿ ನಿಯಂತ್ರಣ ಬಾಗಿಲು.
(ಪೇಜ್ ಮೆಟಲ್ ಪ್ರಾಡಕ್ಟ್ಸ್ ಕಾರ್ಪೋರೇಷನ್ ಕೃಪೆ)

ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ 'ವಿಂಗ್‌ನಟ್' ಮೂಲಕ ಅದರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಅಳವಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. 'ವಿಂಗ್‌ನಟ್' ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಿಂದ ಕಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿದುಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು.

15.11 ನೀರು ರವಾನಿಸುವ ರಚನೆಗಳು

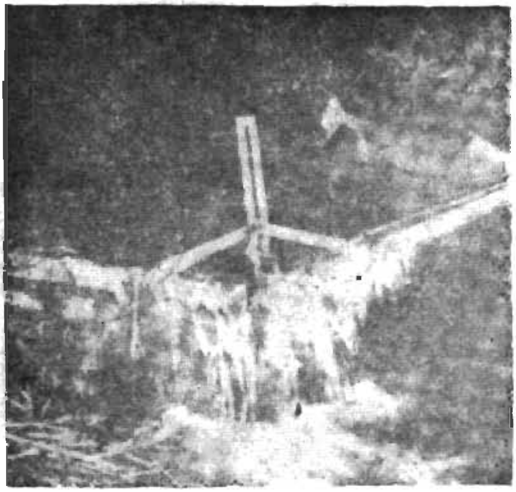
ಇಲ್ಲಿ ಬಳಸಿರುವ 'ರಚನೆ' ಎಂಬ ಪದ, ಚರಂಡಿ ಕಾಲುವೆ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಗೆ ಸಹ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂಥ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣು, ಕಟ್ಟಿಗೆ



ಚಿತ್ರ 15.12 ಕ್ಯಾನ್‌ವಾಸ್ ಅಥವಾ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನಿಂದ ಮಾಡಿರುವ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಾಗಿಸಲಾಗುವ ದೀರ್ಘ ಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ಸಾಧನ; ಶೀಟ್ ಮೆಟಲಿನಿಂದ ಭದ್ರವಾಗಿ ಸೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. (ಜೇಮ್ಸ್ ಆರ್. ಬಾರ್ಕರ್ ಅವರು ತೆಗೆದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ)

ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಅಥವಾ ಲೋಹ ಯಾವುದಾದರೊಂದರಿಂದ ಮಾಡಿರಬಹುದು. ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ರವಾನೆ ರಚನೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವುಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಿಂದಲೇ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ನೀರನ್ನು ಭೂಮಿಯೊಳಗೆ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಕೊಳವೆಗಳ ಮೂಲಕ, ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರದ ವಿವಿಧ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ರವಾನಿಸುವ ರೂಢಿ ಹೆಚ್ಚು ಜನಾದರಣೀಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ತಗ್ಗು ಕಮರಿ ಮತ್ತು ಕೊಳವೆಗಳು ರವಾನಿಸುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು, 5ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದ ಸಮೀಕರಣಗಳಿಂದ

ುತ್ತು ಕೋಷ್ಟಕಗಳಿಂದ ಅಂದಾಜುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಫಾರ್ಮ್‌ಗೆ ನೀರು ಾಗಿಸುವ ಬಹಳಕಡಿದಾದ ಇಳಿಜಾರು ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಪಕ ರೀತಿಯ ವಿಸರ್ಜನೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ಬರಲು ಅವುಗಳ



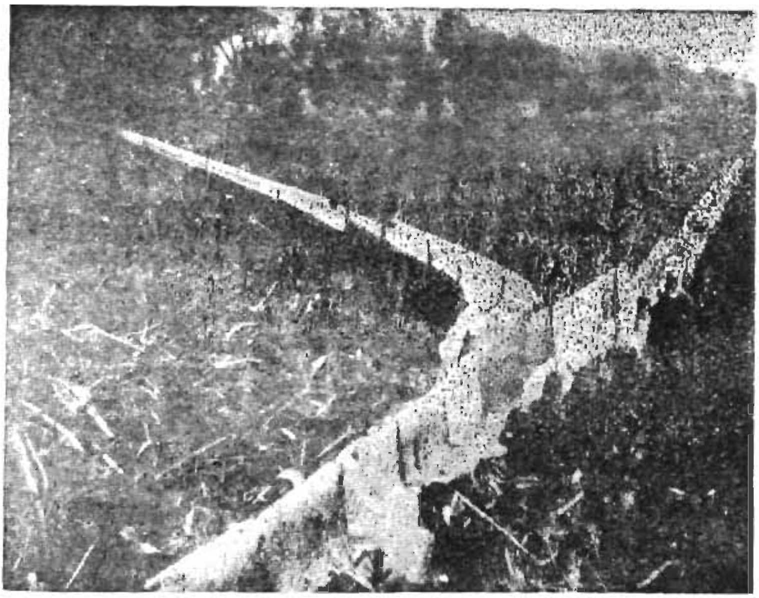
ತ್ರ 15.13: ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯ ಮೂಲಕ ಹರಿದುಹೋಗುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಅಳವಡಿಕೆಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾದ ಕೋಲೊದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದೆ.(ಜೇಮ್ಸ್ ಆರ್ ಬಾರ್ಕರ್ ಅವರು ತೆಗೆದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ)

ುದ್ದಕ್ಕೂ ಎಲ್ಲಿಯೂ ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಣೆಯಾಗದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಮತ್ತು ಸ್ವಲ್ಪ ಇಳಿಜಾರುಗಳಿರುವಲ್ಲಿ ಜೊಂಡು ಮತ್ತು ಹುಲ್ಲುಗಳು ಬೆಳೆದುಕೊಂಡು ನೀರು ಹರಿವಿನ ವೇಗಕ್ಕೆ ಆತಂಕ ಮಾಡದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

15.12 ತೆಗೆದಿಡಬಹುದಾದಂಥ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ರಚನೆಗಳು

ಹವಾಯಿಯ ಕಬ್ಬಿನ ದೊಡ್ಡ ಗದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಅನೇಕ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಬ್ಬಿನ ಬೆಳೆಗಾರರು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡಿತ್ತಾರೆ. ಲೋಹದ ಜಾರುಬಾಗಿಲುಗಳನ್ನುಳ್ಳ ತೆಳು ಪಕ್ಕಗಳಿರುವ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ಮುನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಕಮರಿಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ತಿರುಗಿಸುವ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಕಮರಿಯನ್ನು ಎಡದಲ್ಲಿಯೂ 15.14ನೇ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು. ತೋರಿಸಿರುವ ಎಲ್ಲ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮ್ ವಿಭಾಗಗಳನ್ನು

ಈ ಗದ್ದೆಯಿಂದ ತೆಗೆದು ಕಬ್ಬನ್ನು ಕಟಾವು ಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ ಪುನಃ ಅದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಇಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರು ನಷ್ಟವಾಗದೆ, ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಣೆಯಾಗುವ ಸಂಭವವೇ



ಚಿತ್ರ 15.14: ಹವಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬು ಬೆಳೆ ಕಟಾವಾಗುವಾಗ ತೆಗೆದಿಡಬಹುದಾದ ಕಮಾಂಗಳು. ಮುನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ರವಾನಿಸುವ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಮತ್ತು ಎಡಕ್ಕೆ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಕಮಾಂಗಳು. (ಹವಾಯಿಯನ್ ಕಮರ್ಷಿಯಲ್ ಅಂಡ್ ಶುಗರ್ ಕಂಪನಿ ಕೃಪೆ)

ಇಲ್ಲದ, ಒಂದು ಕಡಿದಾದ ಬೆಟ್ಟದ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ, ಕೆಳಗೆ ನೀರನ್ನು ರವಾನಿಸುವ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮ್ ಕಮಾನಿಯೊಂದನ್ನು 15.15ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ನೀರನ್ನು ಸಾಲಿಗೆ ಬಿಡುವ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಕಂಡಿಗಳ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಹವಾಯಿ ತೋಟಗಳಲ್ಲಿ, ಕಡಿದಾದ ಇಳಿಜಾರುಗಳಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದಂಥ ಕಂಡಿಗಳುಳ್ಳ ನೀರು ರವಾನಿಸುವ ಅನೇಕ ವಿಶಿಷ್ಟಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ನೀರು ಹರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವುದನ್ನು 15.16ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು.

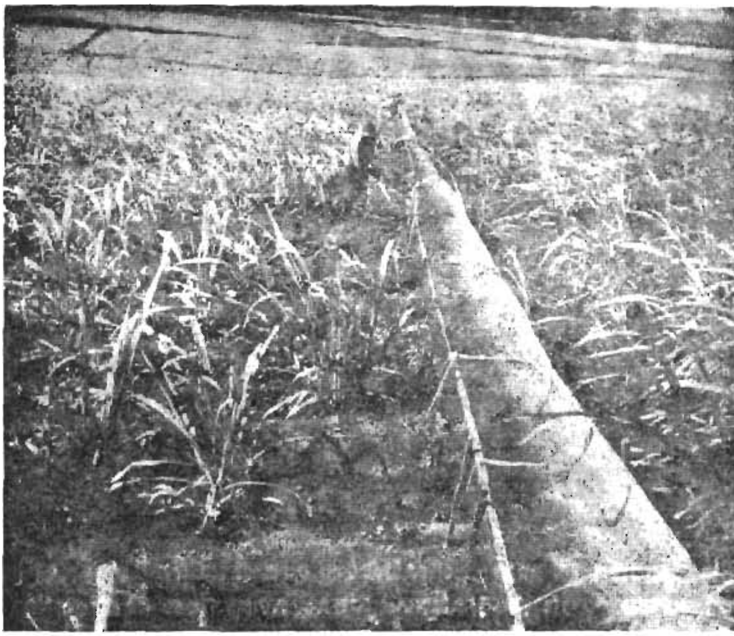
ಮಾಡಿ

ಕೊಳವೆಗಳ

15.13 ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರು ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಕೊಳವೆ

ಜನಾದರಣೀಯ ಮಾಡುವವರು ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸಲು ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ರವಾನಿಸುವ ನೀರಿನ

ಕೊಳವೆಗಳ ಮೇಲೆ ಭರವಸೆ ಇಟ್ಟು ಅವುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅಮೇರಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ಪಶ್ಚಿಮದ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಿರಾರು ಮೈಲುಗಳ



15.15: ಇಳಿಜಾರು ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲು ಬಳಸುವ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಾಗಣೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮ್ ಕಮರಿಗಳು. (ಹವಾಯನ್ ಕಮರ್ಷಿಯಲ್ ಅಂಡ್ ಶುಗರ್ ಕಂಪನಿ ಕೃಪೆ)

ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮುಚ್ಚಿರುವ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಕೊಳವೆಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಜನರು ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಏರು ಕೊಳವೆಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರು ಊರ್ಧ್ವಮುಖವಾಗಿ ಪ್ರವಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕಡಮೆ ಬೆಲೆಯುಳ್ಳ ನೀರಾವರಿ ಕವಾಟಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರಾವರಿಯ ಕಾಲುವೆ, ತಡೆ ಅಥವಾ ತಗ್ಗುಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ನೀರು ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಏರು ಕೊಳವೆಯ ಸುತ್ತ ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗದಂತೆ ತಡೆಯಲು, ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ಅಥವಾ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೇಲು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಏರುಕೊಳವೆಯಿಂದ ನೀರು ಹರಿದು

ಹಂಚಿಕೆಯ ಮಣ್ಣಿನ ಕಾಲುವೆಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾಲುವೆಯಿಂದ ಉಕ್ಕೆಸಾಲುಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ರವಾನಿಸಲು ಸುಮಾರು 3 ಅಡಿ ಉದ್ದದ ಮತ್ತು ಒಂದು ಅಂಗುಲ

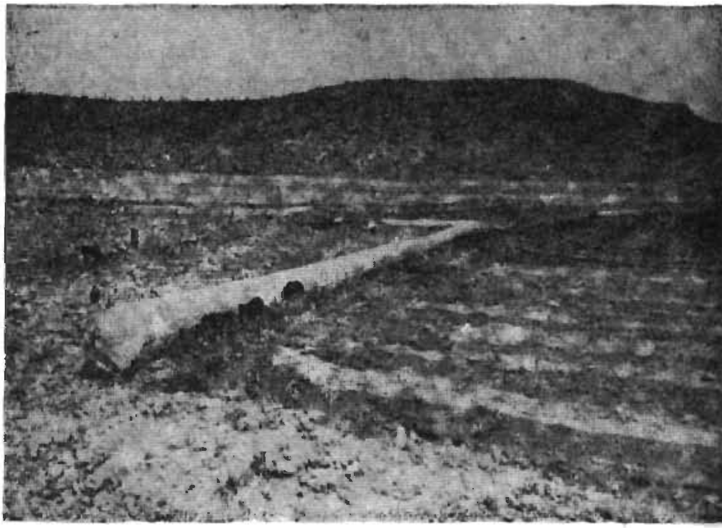


ಚಿತ್ರ 15.16: ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ, ತೆಗೆದು ಮತ್ತೆ ಜೋಡಿಸಬಹುದಾದ ಕೆಳು ಪಕ್ಕಗಳ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಕಮರಿಯ ಸಹಿತ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರುವ ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆ (ಹವಾಯಿಯನ್ ಕಮರ್ಷಿಯಲ್ ಅಂಡ್ ಶುಗರ್ ಕಂಪನಿ ಕೃಪೆ)

ವ್ಯಾಸದಿಂದ 2 ಅಂಗುಲಗಳ ಅಥವಾ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯಾಸಗಳ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಅಥವಾ ಲೋಹದ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಕಾಲುವೆ ದಡಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವು ಮಂದಿ ರೈತರು ಲೇತ್‌ನಿಂದ ತಯಾರಿಸಿರುವ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಇಷ್ಟ ಪಡುತ್ತಾರೆ.

14ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಹೇಳಿರುವ ಕಡಮೆಭಾರವುಳ್ಳ ಪಾತಳಿ ಕಂಡಿಗಳ
ಮಾಡ ಳವೆಯನ್ನು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಭೂಮಿಯ ಕೆಳಗಿನ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಕೊಳವೆಯೊಂದಿಗೆ
ಕೊಳವೆಗಳ ಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಏರು ಕೊಳವೆಗೆ ಸೇರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ
ಜನಾದರಣೀಯ ಳವೆಯ ಹೊರಕಂಡಿಯ ಸುತ್ತ ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುವ ಸಮಸ್ಯೆ
ರವಾನಿಸುವ ನೀರಿನ

ಯನ್ನು ಪ್ರತಿ ಸಾಲಿಗೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಗನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿ ಇಡುವ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನೂ ಒಟ್ಟಿಗೇ ಬಗೆಹರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗೆ ನೀರು ಸರಬ



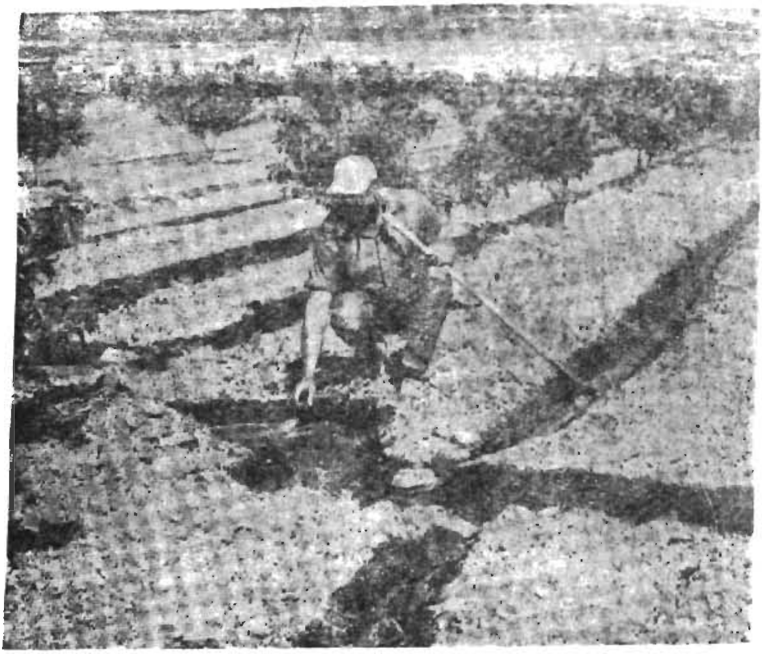
ಚಿತ್ರ 15.17: ಈ ಲಾಕ್–ಸೀಮ್ ಕಂಡಿಗಳುಳ್ಳ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹದಿನಾಲ್ಕು ಸಾಲುಗಳಿಗೆ ನೀರು ಸರಬರಾಜಾಗುತ್ತದೆ- (ನ್ಯೂಮೆಕ್ಸಿಕೊ ಸ್ಟೇಟ್ ಕಾಲೇಜ್ ಕೃಪೆ)

ರಾಜು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಈ ಕೊಳವೆಯ ಉಪಯೋಗವನ್ನು 15.17ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ನೀರುನಿಯಂತ್ರಣದ ಅನುಕೂಲವನ್ನೂ, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿಯ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಪ್ರತಿ ಸಾಲಿಗೆ, ಹರಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಸೌಲಭ್ಯವನ್ನು 15.18ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದೆ. ಸಾಲಿಗೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಸರಬರಾಜಾಗುವುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು, ಮಾಲೀಕನೇ ಕವಾಟವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ ನೀರನ್ನು ಹರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ.

15.14 ಸೈಫನ್ ಕೊಳವೆ (ಇಳಿಗೊಳವೆ)ಗಳು

ಕಾಲುವೆಯ ದಡದಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಇರುವ ಸಾಲುಗಳಿಗೆ, ಇಳಿಗೊಳವೆಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ದಪಾನಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೊಸ ಕಾಲುವೆ ದಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ, ಅವು ಅತ್ಯುಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್, ಸತುಲೇಪಿತ ಕಬ್ಬಿಣ

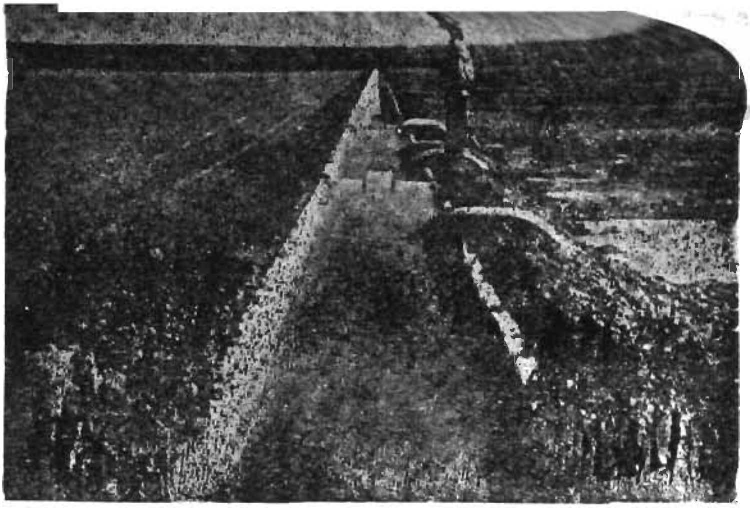
ಮತ್ತು ರಬ್ಬರ್ ಇಳಿಗೊಳವೆಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಕಾಲುವೆಯಿಂದ ಸಾಲುಗಳಿಗೆ ನೀರು ತಿರುಗಿಸುತ್ತಿರುವುದನ್ನು 15.19ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟ



ಚಿತ್ರ 15.18: ವಾಷಿಂಗ್‌ಟನ್ ಫಾರ್ಮ್‌ದ ಮಾಲೀಕನೊಬ್ಬ, ಸಾಲು ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ, ತನ್ನ ಹಣ್ಣಿನ ತೋಟಕ್ಕೆ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲು, ನೆಲದಡಿ ಇರುವ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹೊರಬಿಡಲು ಕವಾಟವನ್ನು ತೆರೆಯುತ್ತಿರುತ್ತಾನೆ (ಬ್ಯೂರೋ ಆಫ್ ರಿಕ್ಲಮೇಶನ್ ಕೃಪೆ)

ವಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಬಾಗಿಲುಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇಲ್ಲದ ಕಾರಣ, ನೀರು ಸೋರಿ ಹೋಗುವ ಸಮಸ್ಯೆಯೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಇಳಿಗೊಳವೆಯಿಂದ ಹರಿದ ನೀರಿನ ಹರಿವು, ನೇರವಾಗಿ ಇಳಿಗೊಳವೆಯ ಗಾತ್ರದ ದಾಮಾಷೆಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಇದು ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿಗೂ ಹೊರ ದಾರಿಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಎತ್ತರದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಅಥವಾ ಇಳಿಗೊಳವೆ ಮುಳುಗಡೆಯಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಕೆಳ ಹರಿವಿನ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ವರ್ಗಮೂಲಕ್ಕೆ ದಾಮಾಷಾನುಸಾರ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಳಿಗೊಳವೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ;ಅಥವಾ ಇಳಿಗೊಳವೆಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆಯ



ಚಿತ್ರ 15.19: ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಅಸ್ತರಿ ಹಾಕಿರುವ ಕಾಲುವೆಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ತಿರುಗಿಸುವ ಇಳಿಗೊಳವೆಗಳು. (ಪೋರ್ಟ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್ ಸಿಮೆಂಟ್ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್ ಕೃಪೆ)

ಹರಿವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು.

ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳು:

Code, W.E., "Farm Irrigation Structres," Colo. Agr. & Mach. College Agr. Exp. Sta. Bul. 496-S, February 1957.

Currey, Albert S., "Irrigation Structures and Implements," N. Mex. Agr. Ext. Ser. Circ. 92, 1944.

Dusenberry, H.L. and O. W. Monson, "Irrigation Structures and Equipment," Montana Ext. Ser., U.S.D.A. Bul 180 (revised), January 1951.

Givan, C.V., "Land Grading," Agr. Eng., Vol. 21, p. 11,1940.

Jensen, Max C., Mel A. Hagood, and Paul K. Fanning, "Irrigation Sructures and Methods for Water Control," Ext Ser. Institure of Agr. Scince State College of Washington Bul, 491, September 1854.

Johnston, C., "Farm Irrigation Structures," Calif. Agr. Exp. Sta. Circ, 362, 1945.

Loving, M.W., "Concrete Pipe for Irrigation and Drainage" Am. Concrete Pipe Assn. Bul. 18, 1939 (reprinted) 1946–48

Peikert, F.W., "Portable Pipe Irrigation Practices in Michigan" Reprinted from Mich. Agr. Exp. Sta. Qtrly. Bul., Vol. 29, No 3, pp. 194–204, 1947.

Pillsbury, Arthur F., "Conerete Pipe for Irrigation," Calif. Agr. Exp. Sta. Ext. Serv. Circ. 418, November 1952.

ಅಧ್ಯಾಯ 16

ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ

ತುಂತುರು ಹನಿಗಳ ಮೂಲಕ ಜಮೀನಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಸಿಂಪರಿಸುವ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ.ಶ. 1900 ರಲ್ಲಿ ಈ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ನಗರದ ಹಚ್ಚನೆಯ ಹುಲ್ಲು ಮೈದಾನಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಸಿಂಪರಣಾ ಮಾಡುವ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ, ಪ್ರಥಮ ಕೃಷಿ ಸಿಂಚನ ವಿಧಾನವು ಆಚರಣೆಗೆ ಬಂದಿತು. ಕ್ರಿ.ಶ. 1920 ಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿಯು ವಾಣಿಜ್ಯ ಬೆಳೆ, ಒಟ್ಲಪಾತಿ, ಸಸಿತೋಟ ಮತ್ತು ಹಣ್ಣಿನ ತೋಟಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿತ್ತು.

ಆರ್ದ್ರಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪೂರಕ ನೀರಾವರಿ ವಿಧಾನವಾಗಿ ಇದನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಪೈಪುಗಳನ್ನು ಓಡಾಡುವ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲ್ಗಡೆಗೆ ಅಳವಡಿಸಿ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ತೂತುಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಇಲ್ಲವೇ ಮರಗಳ ಮೇಲ್ಗಡೆಗೆ ನೀರು ಸುರಿಯುವಂತೆ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಸಿಂಚನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರುತ್ತಿತ್ತು. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ನೆಲೆಗೊಳಿಸಲು ಬಹಳ ವೆಚ್ಚವಾಗುತ್ತಿದ್ದರೂ ತದನಂತರದ ವೆಚ್ಚ ಕಡಮೆ. ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಿಲ್ಲದ ಉಕ್ಕಿನಕೊಳವೆಗಳ ಮತ್ತು ಶೀಘ್ರ ಜೋಡಣೆಗಳ ಉಪಯೋಗ ಕ್ರಿ.ಶ. 1930 ರ ಆದಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಅಂದಿನಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಒಂದು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಬಹುದಾದ ಸಿಂಚನಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದವು. ಇದರಿಂದ ಸಿಂಚನಗಳನ್ನು ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸುವ ಖರ್ಚು ಕಡಮೆಯಾಯಿತು. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಬಹಳ ಸಿಂಚನಗಳ ಉಪಯೋಗ ಹೆಚ್ಚಾಯಿತು. ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯದ ಸ್ಯಾಕ್ರಮೆಂಟೊ ವ್ಯಾಲಿಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಸಿಂಚನಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಆರಂಭವಾದವು. ದ್ವಿತೀಯ ಜಾಗತಿಕ ಯುದ್ಧಾರಂಭದಿಂದ ಸಿಂಚನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಏರಿತು. ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ನಡೆಸುವ ಸಿಂಚನ ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಿಲ್ಲದ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಕೊಳವೆ, ಉತ್ತಮ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ, ಅಂತರ್ದಹನ ಎಂಜಿನುಗಳಿಗೆ ಕಡಮೆ

ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಉರುವಲುಗಳ ಹಂಚಿಕೆ ಈ ಸೌಕರ್ಯಗಳಿಂದಾಗಿ ದ್ವಿತೀಯ ಜಾಗತಿಕ ಯುದ್ಧಾನಂತರದ ಹಲವಾರು ತೆರವಾದ ಸಿಂಚನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಬೆಳೆದುಬಂದವು. ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಮಣ್ಣು, ವಿವಿಧ ಮೇಲ್ಮೈ ಲಕ್ಷಣ ಹಾಗೂ ಇಳಿಜಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವ ಎಲ್ಲ ತೆರನಾದ ಜಮೀನುಗಳಿಗೆ ಅಲ್ಲದೆ ಅನೇಕ ಬೆಳೆಗಳಿಗೂ ಸಿಂಚನಗಳಿಂದ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬಹುದು.

16.1 ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು

ಅತ್ಯಂತ ಫಲಪ್ರದವಾಗಿ ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲು, ಒಂದೇ ಸಮನಾದ ನೀರಿನ ಹಂಚಿಕೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆ ಇದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚಿಲ್ಲದೇ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಬೇಕಾಗುವಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಂಚಿಕೆ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನವೇ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ವಿಧಾನ. ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲುನುಕೂಲವಿರುವ ಕೆಲವು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ:

1. *ಪಾತಳಿ ವಿಧಾನಗಳ ಮೂಲಕ ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಂಚಿಕೆಗೊಳಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಆಂತಕವಾಗಿರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆಯುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳು,*
2. ಪಾತಳಿ ನೀರಾವರಿ ವಿಧಾನಗಳಿಗೆ ಜಮೀನನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಮಟ್ಟಮಾಡಲಾರದಂಥ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿರುವ ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಿಲ್ಲದ ಮಣ್ಣುಗಳು,
3. ಕಡಿದಾದ ಇಳಿಜಾರುಗಳುಳ್ಳ, ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುವಂತ ಮಣ್ಣುಗಳು,
4. ಪಾತಳಿ ನೀರಾವರಿಯ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ಸಮರ್ಥ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹಂಚಲು ಸಾಕಾಗದಿರುವಂಥ ಸಣ್ಣನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹವುಳ್ಳ ಸಂದರ್ಭಗಳು,
5. ಉತ್ತಮ ಪಾತಳಿ ನೀರಾವರಿಯಾಗುವ, ಮಟ್ಟವಾದ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತರಲು ಬಹಳ ಖರ್ಚಾಗುವಂಥ ಏರುತಗ್ಗುಗಳುಳ್ಳ ಜಮೀನುಗಳು,
6. ಪಾತಳಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲು ಅನುಭವವಿರದ ಅಥವಾ ನಂಬಲರ್ಹ ಕೂಲಿ ಜನರಿರುವಡೆಗಳು, (ಉತ್ತಮ ಪಾತಳಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲು ನಂಬಲರ್ಹವಾದ ಜನರು ಅಗತ್ಯವಿವೆ.)
7. ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ಜಮೀನುಗಳು,

ಸಿಂಚನ ಮತ್ತು ಪಾತಳಿ ನೀರಾವರಿ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡುವಾಗ ಕೆಳಗಿನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು :

1. ಪಾತಳಿ ನೀರಾವರಿಗಿಂತ ಸಿಂಚನನೀರಾವರಿಯ ನೀರಿನ ಅಳತೆ ಮಾಡು ಸುಲಭವಿರುತ್ತದೆ.
2. ಬೇಸಾಯ ಹಾಗೂ ಇತರ ಕೃಷಿ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಅಡ್ಡಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡದಂತೆ ಪಾತಳಿನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಭೂಮಿಯೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯಲಿಕ್ಕೇ ಉಪಯೋಗವಾಗುವಂತೆ ಸಿಂಚನ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.
3. ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀರು ಹಾಯಿಕೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.
4. ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಈಗಾಗಲೇ ನೀರನ್ನು ಪಂಪು ಮಾಡಿ ಸಾಗಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ಸಿಂಪಡಣೆ ಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗಿರುವ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ಬಂಡವಾಳದಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ.
5. ಒಂದೇ ಮೂಲದಿಂದ ಮನೆಬಳಕೆ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿಯ ನೀರು ದೊರೆಯುತ್ತಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಒಂದೇ ಹಂಚಿಕೆಯ ಲೈನನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾಗಿದೆ.
6. ಯಾವಾಗಲಾದರೊಮ್ಮೆ ನೀರಾವರಿಯಾಗಬೇಕಾಗಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಪಾತಳಿ ನೀರಾವರಿಯಿಂದ ಒಂದು ಎಕರೆ ಭೂಮಿಗೆ ತಗಲುವ ಬಂಡವಾಳ ವೆಚ್ಚಕ್ಕಿಂತ ಸಿಂಚನನೀರಾವರಿಯ ವೆಚ್ಚ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.
7. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಒತ್ತಡದ ಮೂಲಕ ಜಮೀನಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಸಿಂಚನನೀರಾವರಿಯು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಆಕರ್ಷಣೀಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
8. ಸಿಂಚನ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಆಗಾಗ ಮತ್ತು ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಸಡಿಲವಾಗಿ ಜಮೀನಿಗೆ ಹಾಯಿಸಬಹುದು.

16.2 ಸಿಂಚನ ಪದ್ಧತಿಗಳ ಇತರ ಉಪಯೋಗಗಳು

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡಬೇಕಾದ ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ಹಂಚಿಕೆ ಮಾಡುವ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಉಪಯೋಗದ ಜೊತೆಗೆ, ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಮುಖ್ಯ ದ್ವಿತೀಯ ಕೃಷಿ ಉಪಯೋಗಗಳೂ ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಕೈಗೂಡಿ ಬರುತ್ತವೆ.

ಸಿಂಚನ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಆಗಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರಾವರಿಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಆಳಕ್ಕೆ ಬೇರು ಇಳಿಯದ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ; ಬೀಜಗಳು ಮೊಳಕೆ ಒಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ, ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ತುಂಬ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಲೆಟ್ಯೂಸದಂಥ ಕೆಲವು ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆದಾಗ ಇಚ್ಛಿತ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಮತ್ತು ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪಿನಂಥ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆದಾಗ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರಬೇಕಾದ ಇಷ್ಟ ಆರ್ದ್ರತೆಗಳನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡುವುದಕ್ಕೆ ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣಾಂಶ ಮತ್ತು ಆರ್ದ್ರತೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಣ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಪ್ರಪಂಚದ ಕೆಲವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಾಫಿ ಬೆಳೆಗೆ ನೆರಳಿಗಾಗಿ ಮರಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸುವುದು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಇದರ ಬದಲು ಆಗಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ದೊರೆಯಬಹುದು.

ಮಂಜಿನಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ

ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿಯಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಮಂಜಿನಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಕ್ರಾನ್‌ಬೆರಿ ಬಾಗ್, ಸ್ಟ್ರಾಬೆರೀ, ಬಾದಾಮಿ, ಲಿಂಬೆ ಜಾತಿಫಲ, ತರಕಾರಿ ಮತ್ತು ಹೂವು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಮಂಜು ಬಿದ್ದಾಗ ರಕ್ಷಣೆ ನೀಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ಮೂಲಕ 20° F ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿಯೂ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಸಣ್ಣ ತುಂತುರು ಸಿಂಚನ ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ. ಮೇಲುಗಡೆಯಿಂದ ಸಿಂಚನ ಮಾಡುವಾಗ, ಹಿಮ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವ ಮರದ ರೆಂಬೆಗಳು ಮುರಿದುಕೊಳ್ಳದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಸಂಗ್ರಹಗೊಂಡ ಹಿಮ ಕರಗಿಸುವ ಸಿಂಚನ ಮಾಡಬೇಕು; ಅಂದರೆ ಹಿಮ ಕರಗುವ ತನಕ ನೀರನ್ನು ಸಿಂಚನ ಮಾಡುತ್ತಲೇ ಇರಬೇಕು. 32° F ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣಾಂಶವಿರುವಾಗ ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ಕೈಗೊಂಡಲ್ಲಿ, ಅತ್ಯುತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ರಕ್ಷಣೆ ದೊರಯುತ್ತದೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರ ಹಾಕುವಿಕೆ

ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ಜೊತೆಗೆ ಹಲವಾರು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ, ಅಲ್ಲದೆ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಮತ್ತು ಕಡಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಅದರ ಫಲವತ್ತತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ಈ

ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಸಲಕರಣೆ ಸರಳ ; ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಕೂಲಿ ಸಹ ಹೆಚ್ಚು ಬೇಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಸಿಂಚನ ಮಾಡುವ ಸಮಯವನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡದೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಆಳದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಇವು ದ್ರವ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಕಾರಣ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಇವುಗಳ ಹಂಚಿಕೆಯಾಗುವುದು. ಒಣಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳ ಬುಡಕ್ಕೆ ಹಾಕಿದಾಗ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಿಂತ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ದ್ರಾವಣ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಗೊಬ್ಬರದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯದ ಬೇರುಗಳು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಗೊಬ್ಬರ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ವಿಧಗಳಿಂದ ನೀರಿಗೆ ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಈ ವಸ್ತುಗಳ ದ್ರಾವಣವುಳ್ಳ ಒಂದು ಬ್ಯಾರಲ್ಲನ್ನು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಚೋಷಣ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಅಳವಡಿಸುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಸರಳಸಾಧನ. ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡ ಪಂಪುಗಳನ್ನು ನೀರುಸಾಗುವ ಲೈನಿನಲ್ಲಿ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಒಳನುಗ್ಗಿಸಲು ಸಹ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

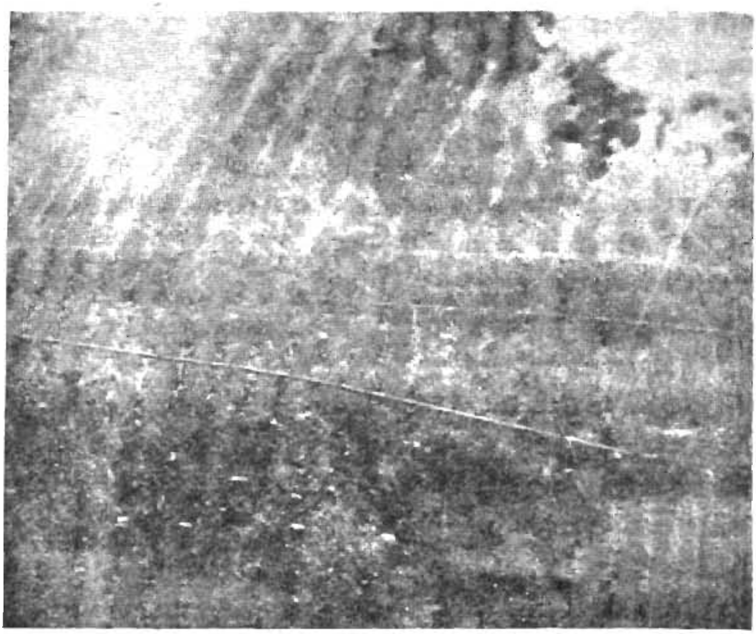
ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರ ಮಿಶ್ರಿತ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸಿಂಚನಮಾಡುವ ಮೊದಲು ಸಸ್ಯಗಳ ಎಲೆಗಳಿರುವ ಭಾಗವನ್ನೆಲ್ಲ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಒದ್ದೆಮಾಡಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಮೊದಲು ಕೇವಲ ನೀರನ್ನು ಮಾತ್ರ ಸಿಂಚನ ಮಾಡಬೇಕು. ಅನಂತರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥದ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮಯದವರೆಗೆ ಸಿಂಚನ ಮಾಡಬೇಕು. ಅದು ನೀರಾವರಿಯಾಗಬೇಕಾದ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಉತ್ತಮ ವಿಧಾನ. ಕನಿಷ್ಠಪಕ್ಷ 30 ರಿಂದ 60 ನಿಮಿಷಗಳ ತನಕ ಗೊಬ್ಬರ ಕೊಟ್ಟ ನಂತರ ಗೊಬ್ಬರ ಮಿಶ್ರಣದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ 30 ರಿಂದ 90 ನಿಮಿಷಗಳ ತನಕ ಬರಿಯ ನೀರಿನ ಸಿಂಚನವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈ ರೀತಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ರಸಾಯನಕ್ರಿಯೆ ಮಾಡುವ ವಸ್ತುಗಳಿದ್ದರೆ ಅವು ಸಿಂಚನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಂದ ತೊಳೆದುಹೋಗುವುದಲ್ಲದೆ, ವಿಷಪದಾರ್ಥಗಳು ಎಲೆಗಳ ಭಾಗಗಳಿಂದ ತೊಳೆದುಹೋಗುತ್ತವೆ ; ಅಲ್ಲದೆ, [ರಾಸಾಯನಿಕ ದ್ರಾವಣ ಸಿಂಚನವಾದ ತರುವಾಯ ನೀರನ್ನು ಸಿಂಚನ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳಲನುಕೂಲವಾಗುವುದುಂಟು.

ಅಮೋನಿಯಮ್ ನೈಟ್ರೇಟ್, ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಮ್ ಸಲ್ಫೇಟ್‌ಗಳು ರಸಾಯನ ಕ್ರಿಯೆ ಮಾಡುವ ವಸ್ತುಗಳು. ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹಿತ್ತಾಳೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಲೋಹಗಳ ಭಾಗಗಳು ರಂಜಕವನ್ನುಳ್ಳ ದ್ರಾವಣಗಳಿಂದ ಕ್ರಿಯೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅಮೋನಿಯಮ್ ಲವಣಗಳಿರುವಾಗ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡುಬಿಡುತ್ತವೆ. ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಚೋಷಣ

ಭಾಗಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡುವ ದ್ರಾವಣಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ತೆಳ್ಳಗಿರುವಂತೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಗತಿಯೂ ನಿಧಾನವಾಗಿರುವಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಬೇಕು.

16.3 ಸಿಂಚನ ಬಗೆಗಳು

ಭದ್ರವಾಗಿ ಸೇರಿಸಿರುವ ಸೂಸುಬಾಯಿಕೊಳವೆ ಸಿಂಚನ ತೂತುಗಳುಳ್ಳ ಕೊಳವೆಯ ಸಿಂಚನ ಮತ್ತು ತಿರುಗುವ ಸಿಂಚನ ಹೀಗೆ ಮೂರು ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಗೆಯ



ಚಿತ್ರ 16.1 : ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಪ್ರಮಾಣ ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿ. (ಸ್ಕಿನ್ನರ್ ಕಂಪನಿ ಕೃಪೆ)

ಸಿಂಚನಗಳಿವೆ. ಪ್ರಾರಂಭದ ಸಿಂಚನಗಳೆಲ್ಲ ಭದ್ರವಾಗಿ ಸೇರಿಸಿರುವ ಸೂಸುಬಾಯಿ ಸಿಂಚನ ಬಗೆಯವಾಗಿದ್ದವು. ಅವುಗಳನ್ನು 16.1ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು. ಸುಮಾರು 50 ಅಡಿಗಳ ಸಮಾನಾಂತರದಲ್ಲಿ ಕಂಬಗಳ ಸಾಲಿನ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸುಲಭ[illegible]ಳವೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೊಳವೆ ಸಾಲಿನಿಂದ ಸಮಕೋನದಲ್ಲಿ ಖರ್ಜನಲ್ಲಿ, [illegible]ಾರವಾಗಿ ನೀರು ವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಸುಮಾರು

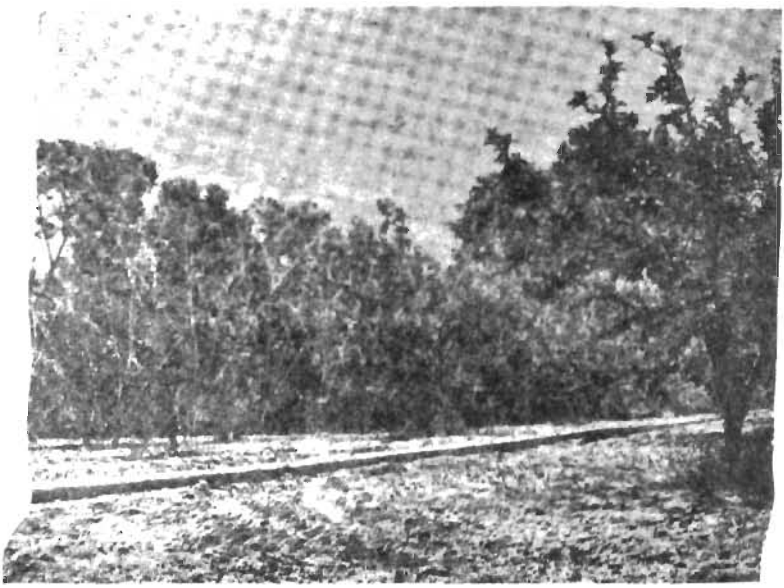
135° ಗಳಿಗೆ ತಿರುಗಿಸಿಟ್ಟು, ಕೊಳವೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಪೂರ್ತಿ 50 ಅಡಿ ಅಗಲದಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸಿಂಚನ ಮಾಡಬಹುದು.

16.2 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿರುವ ತೂತುಗಳುಳ್ಳ ಸಿಂಚನ ಕೊಳವೆ ಸಾಲುಗಳನ್ನು ಹಣ್ಣಿನ ತೋಟಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಒಟ್ಲುಪಾತಿಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ನೀರು ಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ಒಂದು ಗಂಟೆಗೆ 0.75 ಅಂಗುಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆಳದವರೆಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳು 35 Psi ರಷ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆಗಾಗ 10 Psi ರಷ್ಟಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳಿಂದ ಬಹಳ ವಿಸ್ತೃತವಾಗಿ ಸಿಂಚನ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. 16.3 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ತಿರಗುವ ಸಿಂಚನಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಲ್ಲೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇತರ ಸಿಂಚನಗಳಿಗಿಂತ ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಇರುವ ಪ್ರಯೋಜನವೇನೆಂದರೆ, ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ಸೂಸುಬಾಯಿಗಳಿಂದ ನಿಧಾನವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಸಿಂಚನ ಮಾಡುವುದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂಡು ಮತ್ತು ಕಸ ಇರುವ ನೀರುಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಇವು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ; ಕಾರಣ, ಸಿಂಚನಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಹಾಯಿಕೆ ಕಡಮೆಯಾಗುವ ಸಂದರ್ಭ ಇಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲ ಎನ್ನಬಹುದು. ಒಂದು ಗಂಟೆಗೆ 0.1 ಅಂಗುಲಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ನೀರು ಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಬರಲು ಇದು ಅನುಕೂಲವಾಗಿದೆ. ಬಹಳ ಕಡಮೆ ನೀರು ತೂರುವಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಸಿಂಚನ ಮಾಡುವುದು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ ಮತ್ತು ರೈತನು ತನ್ನ ಕೃಷಿಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಕೆಲಸವೂ ಸಾಗುತ್ತಿರುವುದು ಇದರ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಯೋಜನ. ಕಡಮೆ ನೀರುಧಾರಣೆ ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ದಿನಕ್ಕೆ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಸಲ ಮಾತ್ರ, ಸಿಂಚನಗಳನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿದರೆ ಸಾಕು. ಸಿಂಚನಗಳನ್ನು ತಿರುಗಿಸಲು ಒತ್ತಡಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಣ್ಣ ಬಗೆಯ ಸಿಂಚನಗಳಿಗೆ 30 Psi ಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ದೊಡ್ಡ ಘಟಕಗಳ ಬಗ್ಗೆ 100 Psi ಗಳಿಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡಗಳವರೆಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

16.4 ಒತ್ತಡಗಳು

5 Psi ಯಿಂದ ಹಿಡಿದು 100 Psi ಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡಗಳವರೆಗೆ ಬಹಳ ವಿಸ್ತೃತ ಒತ್ತಡ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಒತ್ತಡಗಳಲ್ಲಿ, ಸಿಂಚನಗಳು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಎಷ್ಟು ಒತ್ತಡಬೇಕೆಂಬುದು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಮತ್ತಿತರ ಶಕ್ತಿಗಳ ವೆಚ್ಚ, ನೀರಾವರಿಯಾಗಬೇಕಾಗಿರುವ ಪ್ರದೇಶ, ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಿಂಚನಗಳ ಬಗ್ಗೆ, ಸಿಂಚನಗಳನ್ನಳವಡಿಸುವ ಅಂತರ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು

ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಕಡಮೆ ಒತ್ತಡಗಳು 5 ರಿಂದ 15 Psi ಗಳ ವರೆಗಿನ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲೂ ಇರುತ್ತವೆ; ಮಧ್ಯಮ ಒತ್ತಡಗಳು 15 ರಿಂದ 30 ರವರೆಗಿನ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲೂ, ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಒತ್ತಡಗಳು 30 ರಿಂದ 60ರ ವರೆಗಿನ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲೂ ಮತ್ತು ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡಗಳು, 60 ರಿಂದ 100 Psi ಗಳ ವರೆಗಿನ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಭಾರಿ ಸಿಂಚನಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 80 Psi ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಕಡಮೆ ಒತ್ತಡ ಶ್ರೇಣಿಯ ಸಿಂಚನಗಳು, ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸಿಂಚನ



ಚಿತ್ರ 16.2 : ನಿಂಬೆಜಾತಿಯ ಫಲಗಳ ತೋಟದಲ್ಲಿ, ತೂತುಗಳುಳ್ಳ ಸೇಚಕಕೊಳವೆ.
(ಡಬ್ಲ್ಯೂ. ಆರ್. ಏಮ್ಸ್ ಕಂಪನಿ ಕೃಪೆ)

ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡಿರುವಷ್ಟು ಅಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಸಿಂಚನ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಗಂಟೆಗೆ ½ ಅಂಗುಲಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ ನೀರು ಸೋಸಿಹೋಗುವಂಥ ನೆಲಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.

ಮಧ್ಯಮ ಒತ್ತಡ ಸಿಂಚನಗಳು ಇನ್ನೂ ವಿಸ್ತೃತ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಸಿಂಚನ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪ್ರಕ್ಷೇಪನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ವಿವಿಧ ತೆರನಾಗಿರುತ್ತದೆ; ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ನೀರು ತುಂತುರು ತುಂತುರಾಗಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ.

ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡ ಸಿಂಚನಗಳು ವಿಶಾಲ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಸಿಂಚನ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಶಿಫಾರಸ್ಸು ಮಾಡಲಾದ ಅಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡ ಸಿಂಚನಗಳ ಪ್ರಕ್ಷೇಪನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಮಧ್ಯಮ ಒತ್ತಡ ಸಿಂಚನಗಳ ಪ್ರಕ್ಷೇಪನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಹಂಚಿಕೆಯ ಮಾದರಿಗಳು ಉತ್ತಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ; ಆದರೆ, ನೀರಿನ ಅಧಿಕ ವಿಕ್ಷೇಪ ಮಾರ್ಗಗಳಿಂದಾಗಿ, ಗಾಳಿ ಬೀಸಿದಾಗ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕ್ಷೋಭೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅವು ಒಂದು ಗಂಟೆಗೆ 0.75 ಅಂಗುಲಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ ನೀರು ಹಾಯಿಕೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿವೆ. ವೃತ್ತದ ತೇವ ವ್ಯಾಸ 200 ರಿಂದ 400 ಅಡಿಗಳಷ್ಟಾಗಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 16.3 : ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯದ ಸ್ಯಾಕ್ರಮೆಂಟೊ ಸಮೀಪ 400 ಎಕರೆ ಟೊಮ್ಯಾಟೋ ಬೆಳೆ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ (ಪುರ್‌ರಾನೆ ಇರಿಗೇಷನ್ ಕಂಪನಿ ಮತ್ತು ಇ.ಸಿ. ಒಲೆಸೆನ್ ಕಂಪನಿ ಕೃಪೆ)

ಪ್ರಶಾಂತ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೆಯ ಮಾದರಿಗಳು ಪ್ರಶಾಂತವಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ; ಆದರೆ ಗಾಳಿ ಬಿಟ್ಟಾಗ ಬಲುಬೇಗನೆ ಅವು ಕ್ಷೋಭೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಜಮೀನಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾದಂಥ ಸಿಂಚನಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

16.5 ಸಿಂಚನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಬಗೆಗಳು

ಸಿಂಚನ ಏರಿಕೆ ಕೊಳವೆ ಪಾರ್ಶ್ವ ಹಂಚಿಕೆ ಕೊಳವೆ, ಪ್ರಧಾನ ಮಾರ್ಗ ಕೊಳವೆ ಮತ್ತು ಬಹಳಷ್ಟು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳು ಸೇರಿ ಸಿಂಚನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉಪಭಾಗಗಳ ರಚನೆಗನುಸಾರ, ಸಿಂಚನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಧ ಶಾಶ್ವತ ಅಥವಾ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಾಗಿಸಲಾದವುಗಳೆಂದು ಎರಡು ತೆರನಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಅರೆಶಾಶ್ವತ ಸ್ಥಾಪನೆಗಳು (ಘನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ)

ಅರೆಶಾಶ್ವತ ಸ್ಥಾಪನೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ಮಾರ್ಗದ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ನೆಲದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಹುಗಿದಿದ್ದು ಉಪ ಶಾಖೆಗಳ ಕೊಳವೆ ಮತ್ತು ಸಿಂಚನಗಳನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ತಗುಲುವ ಕೂಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಸರಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ನಿರ್ವಹಿಸಿದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯ ಗುಣಮಟ್ಟವು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಉತ್ಪಾದನೆಯೂ ಪರಮಾಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅತ್ತಿತ್ತ ಸಾಗಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೂಲಕ ಸುಮಾರು 40 ಎಕರೆಗಳಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲು ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಅರೆಶಾಶ್ವತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ 80 ರಿಂದ 160 ಎಕರೆಗಳಷ್ಟು ವಿಸ್ತೀರ್ಣಕ್ಕೆ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಅಲ್ಪ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಲು, ರೈತನು ನೀರಾವರಿಯನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವಾಗ ಅರೆಶಾಶ್ವತ ನೀರಾವರಿ ಸ್ಥಾಪನೆಗಳು ಉತ್ತಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆಗಾಗ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ರೈತರು ಅನುಸರಿಸಿ ಆಲೂಗಡ್ಡೆಯ ಪರಮಾವಧಿ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಹೆಚ್ಚು ಆಳಕ್ಕೆ ಬೇರು ಬಿಡದ ಮೂಲಂಗಿ ಬೆಳೆಗೂ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಪ್ರಯೋಜನವಾಗಿರುವುದೆಂದು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ತಿಳಿದಿದೆ. ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ, ಒಟ್ಲು ಪಾತಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ತೋಟಗಳಲ್ಲಿ ತೇವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಕಾಯ್ದುಕೊಂಡು ಬರಲು ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಬಹಳ ಶ್ರೇಷ್ಠವಾಗಿರುವುದಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರುಣ್ಣಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಶಾಶ್ವತ ಸಿಂಚನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬಹುದಾದರೂ ಗಾಳಿಯದೇ ಒಂದು ಭೀಕರ ಸಮಸ್ಯೆ. ನೀರನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ನೀರುಣ್ಣಿಸುವಿಕೆಯ ಅಲ್ಪ ಅವಧಿಗಳು ಗಾಳಿಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮಾಡಿ ಸಿಂಚನಗಳನ್ನು ಶೀಘ್ರ ಅಳವಡಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ನೆಲದಡಿ ಇರುವ ಪಾರ್ಶ್ವಕೊಳವೆಗಳಿಗೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಬಹುದು. ಸಿಂಚನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಕಡಮೆ ಮಾಡಬಹುದು ; ಆದರೆ ಇದರಿಂದ ಶ್ರಮ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

ಅಷ್ಟು

ಸಾಗಿಸಬಹುದಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು

ಅರೆಶಾಶ್ವತ ಸಿಂಚನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲದಡಿ ಪ್ರಧಾನ ಕೊಳವೆಗಳಿರುತ್ತವೆ., ಅದರಲ್ಲಿ ಸಾಗಿಸಬಹುದಾದ ಪಾರ್ಶ್ವ ಕೊಳವೆಗಳು ಹಾಗೂ ಸಿಂಚನಗಳು ಇರುತ್ತವೆ ; ಜೊತೆಗೆ ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರವಿರುತ್ತದೆ 16.4 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಸಾಗಿಸಬಹುದಾದ ಕಡಮೆ ಕೋನವುಳ್ಳ ಸಿಂಚನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಾಗಿಸಬಹುದಾದ ಪ್ರಧಾನ ಕೊಳವೆ, ಪಾರ್ಶ್ವಕೊಳವೆ. ಸಿಂಚನ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಒಂದು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಪೂರ್ತಿ ಸಾಗಿಸಬಹುದಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು, ಸಾಗಿಸಬಹುದಾದ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರವನ್ನಲ್ಲದೆ ಸಾಗಿಸಬಹುದಾದ ಪಾರ್ಶ್ವ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಪೂರ್ತಿ ಸಾಗಿಸಬಹುದಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಜಮೀನಿನ ಒಂದೆಡೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದೆಡೆಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೊಂಡೊಯ್ದು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

16.5 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತಿರುಗುವ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರ ಸಿಂಚನಗಳೆರಡನ್ನೂ ಭ್ರಮಣ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಕಂಬಗಳ ಮೇಲೆ ಅಳವಡಿಸಿರುವುದನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದೆ. ಕೊಳವೆಯ ಗಾತ್ರ, ಕಂಬದ ಉದ್ದ, ಸೂಸುಬಾಯಿಗಳ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳನ್ನು ಸಿಂಚನ ಮಾಡಬೇಕಾದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

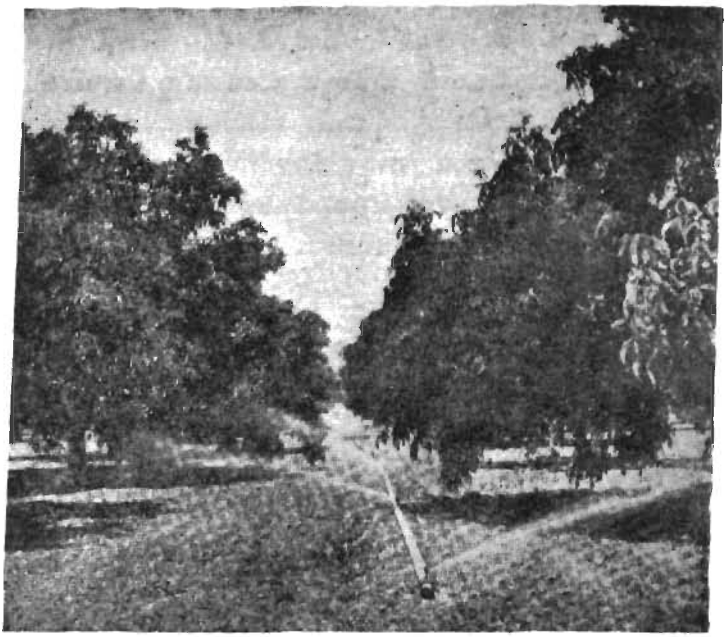
16.6 ಪಾರ್ಶ್ವ ಕೊಳವೆಗಳ ಸ್ಥಳಾಂತರ

ಸಿಂಚನಗಳ ಪಾರ್ಶ್ವ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಬಹುದು. ಅತ್ಯಂತ ಕನಿಷ್ಠ ಬಂಡವಾಳದ ವೆಚ್ಚದ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ ಕೊಳವೆಯ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಕಳಚಿ ಕೈಯಿಂದ ಹೊಡಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ವಾಹನದಲ್ಲಿರಿಸಿ ಸಾಗಿಸುವುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ದೂರದೂರದ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೂ ಒಯ್ದು ಮತ್ತೆ ಅವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಬಹುದು. ಟ್ರ್ಯಾಕ್ಟರಿನಿಂದ ಅಥವಾ ಇತರ ವಾಹನಗಳಿಂದ ಎಳೆಯಲಾಗುವ ಉರುಳುವ ದಿಮ್ಮಿಯ ಮೇಲೂ ಹೊಸ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಒಯ್ಯುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಮರದ ದಿಮ್ಮಿಗಳ ಬದಲು, ಚಕ್ರಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿಕೊಂಡಲ್ಲಿ' ಸುಲಭ ಸಾಗಣೆಗೆ ಅನುಕೂಲ. ದಿಮ್ಮಿ ಮತ್ತು ಚಕ್ರ ಏರ್ಪಾಡುಗಳೆರಡು ಲೈನಿಗೆ, ಸಮಾನಾಂತರದಲ್ಲಿ ಚಲನ ಸೌಲಭ್ಯವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ ; ಅತ್ಯಲ್ಪ ಬಾಗು ಕಂಡು ಬರಬಹುದು.

ಚಕ್ರ ಚಲನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ವ್ಯಾಸದ ಚಕ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಕೊಳವೆಯನ್ನು. ಉಪಶಾಖೆ ಕೊಳವೆಗಳ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಸರಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗಬಹುದು. ಚಳ್ಳ

ಮಾದರಿ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಕೈಯಿಂದ ತಳ್ಳಿಕೊಂಡು ಹೋಗಬಹುದು ಅಥವಾ ಅಂತರ್ದಹನ ಸಣ್ಣ ಎಂಜಿನಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಒಯ್ಯಬಹುದು.

ಉಪಶಾಖಾ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಚಕ್ರಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಸಿಂಪರಣೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕೊಳವೆಯುದ್ದಕ್ಕೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವೇಗಗತಿಯಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ 16.4 : ಕಡಿಮೆ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಸಿಂಚನಗಳು ಹಣ್ಣಿನ ತೋಟಗಳಲ್ಲಿ ಮೃದುಹಣ್ಣು ಹಾಗೂ ಎಲೆಗಳಿರುವ ಬೆಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಂಪರಣೆ ಮಾಡುತ್ತಿರುವಿಕೆ
(ಡಬ್ಲ್ಯು. ಆರ್. ಎಮ್ಸ್ ಕಂಪನಿ ಕೃಪೆ)

ಆಗುವ ಸೇಚನ ಪ್ರಮಾಣಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಸರಿಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಚಕ್ರಗಳನ್ನು ಹೈಡ್ರಾಲಿಕ್ ಸಿಲಿಂಡರುಗಳನ್ನಳವಡಿಸಿ ಶಕ್ತಿ ಒದಗಿಸಿ ತಿರುಗುವ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಇರುವ ದೂರಕ್ಕೆ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕನುಗುಣ ಚಲಿಸುವ ಗತಿ ಇರುವಂತೆ ರಚಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ.

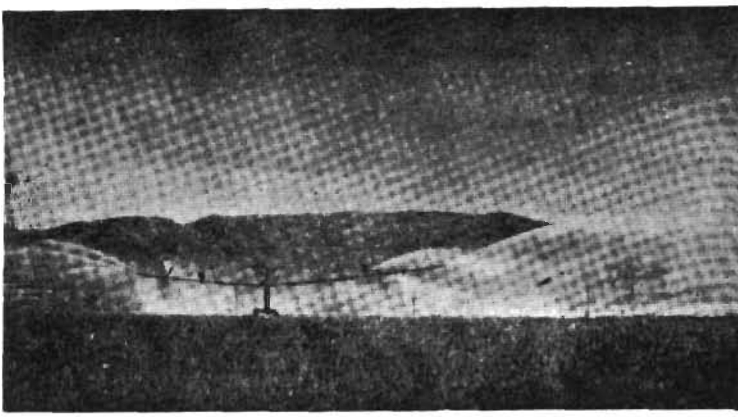
16.7 ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ಸಿಂಚನ ಪದ್ಧತಿಗಳು

ನೀರಾವರಿಯಾಗಬೇಕಾಗಿರುವ ಪ್ರದೇಶದ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ,

ಅಷ್ಟು

ಖರ್ಚಿನ ನೀರಾವರಿ ಕ್ರಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಸಹಾಯವಲ್ಲದೆ ಸಿಂಚನಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಒತ್ತಡ ಬರುವಂತೆ ನೀರನ್ನು ಹರಡಿಸುವಷ್ಟು ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಬೆಟ್ಟದ ಮೇಲೆ ಇನ್ನಾವುದೇ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮೂಲವಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಈ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಸಿಂಚನ ಪದ್ಧತಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಉರುವಲಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಗೆ ಇಂಥ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಖರ್ಚು ಮಾಡಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ನೀರಿನ ಮೂಲದಿಂದ ಜಮೀನಿಗೆ ನೀರನ್ನು



ಚಿತ್ರ 16.5 : ತಿರುಗುತ್ತಿರುವ ಭ್ರಮಣ ಮಾದರಿ ಸಿಂಚನ (ಡಬ್ಲ್ಯು. ಆರ್. ಎಮ್ಸ್ ಕಂಪನಿ ಕೃಪೆ)

ರವಾನಿಸಲು ಹೆಚ್ಚು ಅಂತರ ಕ್ರಮಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಮೂಲಕ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ಮಾರ್ಗಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಮೇನ್ ಲೈನ್ ಕೊಳವೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹರಿಸುತ್ತವೆ; ಅವುಗಳಿಗೆ ಬೆಲೆ ಹೆಚ್ಚು. ನಿರ್ಮಾಣ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಹಾಗೂ ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ನೀರಾವರಿ ಖರ್ಚುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ಅತ್ಯಂತ ಸುಲಭ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

16.8 ನೀರಿನ ಮೂಲಗಳು ಮತ್ತು ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು

ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿಗೆ ಕೊಳವೆ ದ್ವಾರ ಮುಚ್ಚುವಂತೆ ಮಾಡದ ನೀರು ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಬಾವಿ ಮತ್ತು ಸರೋವರದ, ಕಸಕಡ್ಡಿ ಕೊಳಕುಗಳಿಲ್ಲದ ನೀರು ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ

ಅತ್ಯಗತ್ಯವು. ನೀರಾವರಿ ಕಾಲುವೆ ಮತ್ತು ನದಿಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ಅದರೊಂದಿಗೆ ಕಶ್ಮಲಬಾರದಂತೆ ಸೋಸುವ ಸಾಧನಗಳಿರಬೇಕು.

ಸಾಧ್ಯವಿರುವಲ್ಲೆಲ್ಲ ಸಿಂಚನಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಒತ್ತಡವನ್ನೇ ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಆದರೆ ಗುರುತ್ವಕರ್ಷಣ ಒತ್ತಡ ಕೆಲಸ ಮಾಡದಷ್ಟು ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮೂಲವಿದ್ದಲ್ಲಿ, ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದಿಂದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಕೆಲವು ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಮತ್ತು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಶಕ್ತಿಗಳೆರಡನ್ನೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಸರೋವರ, ತೊರೆ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ಕಾಲುವೆಗಳಿಂದ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತಿಹಾಯಿಸುವಾಗ, ಒತ್ತಡವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಲು, ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಬಾವಿಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಎತ್ತಿಹಾಯಿಸುವಾಗ, ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರವನ್ನಾಲಿ, ಮುಳುಗಡೆ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರವನ್ನಾಗಲಿ ಅಥವಾ ನೀಗಾಲಿ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರವನ್ನಾಗಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ನೀರಾವರಿ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ, ಜಲಪ್ರಸರಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತಿರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಬಾವಿಗಳಿಗೆ ನೀಗಾಲಿ ಅಥವಾ ಮುಳುಗಡೆ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

16.9 ಒಂಡು ಮತ್ತು ಕಸಕಡ್ಡಿಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಕಶ್ಮಲಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವಿಕೆ

ಒಂಡು ಮತ್ತು ಕಸಕಡ್ಡಿಗಳು ಸಿಂಚನ ಸಲಕರಣೆಗೆ ಅಪಾಯಕರವಾಗಿವೆ. ಒಂಡು ಮಣ್ಣಿನ ಘರ್ಷಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಪಂಪುಗಳು ಪ್ರಚೋದಕ ಮತ್ತು ಸಿಂಚನದ ಸೂಸುಬಾಯಿ ಮತ್ತು ಬೇರಿಂಗ್‌ಗಳು ಬಹಳ ಸವೆದು ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಕಸಕಡ್ಡಿಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಕಶ್ಮಲವು ಸೂಸುಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಕೂತು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ನೀರು ಏರಿಸಲು ಅಂತಕವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡ ಸಿಂಚನ ಸೂಸುಬಾಯಿಗಳಿಂದೇನೂ ಪ್ರಯೋಜನವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ಅಸಹನೀಯ ಸ್ಥಿತಿ. ಸ್ಥಾನಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗನುಸಾರ, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಕಶ್ಮಲಗಳ ನಿರ್ಮೂಲೀಕರಣ ವಿಧಾನವನ್ನನುಸರಿಸಬೇಕಾದ್ದು ಅಗತ್ಯ. ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕೊಡಬಹುದು. ಅವುಗಳನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಅನುಷ್ಠಾನಕ್ಕೆ ತರಬೇಕು.

ನೀರಿಗಿಂತಲೂ ಭಾರವಾದ ಒಂದು ಅವಕಾಶ ಸಿಕ್ಕಾಗ ಒಂದಡೆ ತಳದಲ್ಲಿ ನಿಂತು ಅದನ್ನು ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುವಂತೆ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿ, ಅಷ್ಟೆ

ಆ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಅಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿ, ನಂತರ ಅಲ್ಲಿಂದ ತೆಗೆದುಹಾಕಬೇಕು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಕಾರದ 'ಬೇಸಿನ್' ಅಥವಾ ತಗ್ಗು ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನೇರ್ಪಡಿಸಿ ಒಂಡು ತಳದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು.

ಒಂಡು ನೀರಿಗಿಂತ ಭಾರವಾಗಿರುವ ಕಾರಣ, ಅದು ಒಂದಡೆ ಅವಕಾಶ ವಾದಾಗ ಕೆಳಗಡೆ ನೆರೆ ನಿಂತುಬಿಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹ ಬಹಳ ರಭಸ ವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರಬಾರದು. ಒಂಡಿನ ಅಂಶ ಕನಿಷ್ಠವಾಗಿರುವ ಸ್ಥಳದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತ ಬೇಕು. ಒಂಡು ಒಳಸೇರಿಕೆ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಬಾರದು. ಹೆಚ್ಚು ಒಂಡು ಬರು ತ್ತಿರುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಂಥ ನೀರನ್ನು ಒಳಸೇರಿಕೆ ಭಾಗದಿಂದ ದೂರದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗಿಸಿಬಿಡಬೇಕು. ಒಳಸೇರಿಕೆ ಭಾಗದಿಂದ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದೊಳಗೆ ಒಂಡು ಪ್ರವೇಶಿಸದಂತೆ ತಡೆಯಲು ಜರಡಿ ಏರ್ಪಾಡುಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು.

ಒಂಡಿಗಿಂತ ಕಸದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ತೊಂದರೆಯಾಗುವುದುಂಟು. ನೆನೆದ ಭಾರ ವಾದ ಕಸಕಡ್ಡಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಡೆ ನಿಂತಿರುತ್ತದೆ; ಹಗುರುವಾದುದು ಮೇಲೆ ತೇಲು ತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಜರಡಿ ಏರ್ಪಾಡಿನಲ್ಲಿ ಇವು ಒಳಸೇರದಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಒಂದು ಸಿಂಚನದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡು ನೀರುಹಾಯಿಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಆಗದಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕಸ ಸೇರದಂತೆ ಮಾಡುವ ಸಾಧನವು ಕಸಗಳ ರೀತಿಗನುಸಾರ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದರಿಯಲ್ಲಿ ರಚಿತವಾಗಿ, ಆ ಕಸಗಳು ಸೇರದಂತೆ ತಡೆಯುವಂತಿರಬೇಕು.

ತೇಲುವ ಕಸಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಸ್ಥಿರ ಅಥವಾ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಜರಡಿ ಸಾಧ ನದ ಮೂಲಕ ತೆಗೆದುಹಾಕಿ, ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರು ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಜರಡಿಯನ್ನು ಆಗಾಗ ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರು ಇರುವಲ್ಲಿ, ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಕಂಡಿಯಿಂದ ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ಹಾಯಿಸಿ, ಹೆಚ್ಚಿನಂಶದ ನೀರನ್ನು ಕಸಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಉಪ ಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕೆಳಗೆ ಸಮನುಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಜರಡಿ ಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿ ಅಥವಾ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಎದುರಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ, ಸ್ವಲ್ಪ ಇಳಿಜಾರಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವಂತೆ ಮತ್ತು ಕೊಚ್ಚುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ, ನೀರಪಾತಳಿ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಹತ್ತಿರ ಇರುವಂತೆ ಅದನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಟ್ಟು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮ ರ್ಪಕವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಬಹುದು. ತಿರುಗುತ್ತಿರುವ ಜರಡಿಯನ್ನು ಪರಿ ಣಾಮಕರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ನೀರಿನ ಒಳಗಡೆ ನೇತಾಡುತ್ತಿರುವ ಪಾಚಿ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಕಶ್ಮಲಗಳನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುವುದೊಂದು ದೊಡ್ಡ ಸಮಸ್ಯೆ. ಹರಿವಿನ ಪೂರ್ತಿ ಭಾಗವನ್ನು ಆವರಿಸುವಂಥ ಜರಡಿಗಳನ್ನಳವಡಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ; ಆದರೆ

ಗಾತ್ರ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಆಗಾಗ ಅವುಗಳನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅವು ಇರಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ನೀರನ್ನು ನಿರಾತಂಕವಾಗಿ ಹರಿಸಬಹುದು. ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಜರಡಿಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವುದರಿಂದ ಕಶ್ಮಲ ಅಡಚಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಮೊದಲನೆಯದು ದಪ್ಪ ಕಂಡಿಗಳದ್ದಾಗಿರಬೇಕು. ಅದು ದೊಡ್ಡ ಕಸ ಕಶ್ಮಲಗಳನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ಕೊನೆಯದರ ಕಣ್ಣುಗಳು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿದ್ದು ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಕೊಳೆ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಡೆಯುವಂತಿರುತ್ತದೆ.

16.10 ಸಿಂಚನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕಿಳಿಸುವಿಕೆ

ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಜಮೀನುಗಳಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದುವಂಥ ಮಾದರಿಯ ಸಿಂಚನಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದರೂ, ಅದನ್ನು ಸಮರ್ಥ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸದಿದ್ದರೆ, ಮಾಡಿದ್ದೆಲ್ಲ ವ್ಯರ್ಥವಾಗುವುದುಂಟು. ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಪರಮಾವಧಿ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಬೇಕಾಗಿರುವ ಅವಧಿಗಳಲ್ಲಿ, ಸರಿಯಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿರುವ ಸಿಂಚನಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಸಿಂಚನ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಬೆಳೆಗಳ ನೀರಿನ ಬೇಡಿಕೆ ಪರಮಾವಧಿಗಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುವ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ, ಸಿಂಚನಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಮರ್ಥತೆಯಿಂದ ಕೆಲಸ ನಡೆಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಬೇಕಾಗಿರುವಷ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ ನೀರಾವರಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಪರೀತ ನೀರಾವರಿಯಾದಲ್ಲಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ಸಸ್ಯ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಹಾರಾಂಶಗಳು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ನೀರುಹಾಯಿಕೆ ಸಮರ್ಥತೆ ಕುಂದುತ್ತದೆ ; ಬೆಳೆಗಳ ಗುಣಮಟ್ಟ ಮತ್ತು ಇಳುವರಿ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಬಸಿನೀರಿನ ಸಮಸ್ಯೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

16.11 ವೆಚ್ಚ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ

ಯಾವುದೇ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯ ಆರ್ಥಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವಾಗ, ಸಮಸ್ತ ವೆಚ್ಚಗಳನ್ನೂ ಲಾಭಗಳನ್ನೂ ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕು. ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ವೆಚ್ಚಗಳಿಗೆ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆಯಿದೆ. ಸಿಂಚನಗೊಳ್ಳುವವನು, ಹೆಚ್ಚು ಬಂಡವಾಳ ವಿನಿಯೋಗಕ್ಕೆ ಏರ್ಪಾಡನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ವೆಚ್ಚ ಹಾಗೂ ಬರುವ ಪರಿಶೀಲನೆ ನಡೆಯಿಸುವುದು ನೀರಾವರಿ ಅರ್ಥವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಅಳತೆಗೋಲು. ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ ಹತ್ತುವ ವಾರ್ಷಿಕ ವೆಚ್ಚಗಳಲ್ಲಿ ಮುಂದಿನ ಅಂಶಗಳು ಸೇರಿರುತ್ತವೆ:

1. ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯ ವಾರ್ಷಿಕ ಇಳಿಕೆ (ಶೀಮಾನ) ವೆಚ್ಚ
2. ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗೆ ಮಾಡಿದ ಹಣವಿನಿಯೋಗದ ಮೇಲೆ ಬಡ್ಡಿ
3. ನೀರಿನ ವೆಚ್ಚಗಳು
4. ಶಕ್ತಿ ವೆಚ್ಚಗಳು
5. ದುರಸ್ತಿ, ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ ಮತ್ತು ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಡುವಿಕೆ
6. ಕೂಲಿ
7. ತೆರಿಗೆಗಳು

ಒಂದು ಹೊಸ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಬರುವ ಪ್ರತಿಫಲವು ಕೆಳಗಿನಂಶಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಲಾಭ ಹಾಗೂ ಉಳಿತಾಯಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ :

1. ಹೆಚ್ಚಿದ ಇಳುವರಿ ಮತ್ತು ಗುಣಮಟ್ಟ
2. ಬೆಳೆಬೆಳೆಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಕಡಮೆಯಾದ ಜಮೀನು
3. ಜಮೀನನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವಿಕೆ, ಉಳುಮೆ ಮತ್ತು ಕಟಾವು ಮಾಡುವ ವೆಚ್ಚಗಳಲ್ಲಾದ ಇಳಿತ
4. ಕೂಲಿ, ದುರಸ್ತಿ, ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ ವೆಚ್ಚಗಳಲ್ಲಿ ಉಳಿತಾಯ
5. ನೀರು ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿವೆಚ್ಚಗಳಲ್ಲಿ ಉಳಿತಾಯ

ವಾಸ್ತವಿಕ ವೆಚ್ಚಗಳು ಬಹುವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅಮೇರಿಕೆಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮುಂದಿನ ಅಂಕೆಗಳನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದೆ. ಸರಳ ವಿನ್ಯಾಸದ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗೆ ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಬಂಡವಾಳ ವೆಚ್ಚ 50 ಡಾಲರ್ ಆಗಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯ ವೆಚ್ಚಗಳ ಸರಾಸರಿ ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ ಸುಮಾರು 125 ಡಾಲರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಆಗಬಹುದು, ಕೂಲಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವ ಸಾಧನೋಪಾಯಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಂತೆಲ್ಲ ಈ ವೆಚ್ಚ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಧಾನ ಮತ್ತು ಪಕ್ಕಕೊಳವೆ ಸಾಲುಗಳು ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಅಳವಡಿಕೆಯಾಗಿರುವ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ 500 ಡಾಲರ್ ಖರ್ಚಾಗಬಹುದು. ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಹಣವಿನಿಯೋಗ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳ ವೆಚ್ಚ ಸೇರಿ ಒಂದು ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ ಸರಾಸರಿ ಒಟ್ಟು ವೆಚ್ಚ 15 ರಿಂದ 35 ಡಾಲರ್‌ಗಳವರೆಗೆ ಆಗಬಹುದು. ಒಂದು ಸಿಂಚನವು, ಕೆಲಸಮಾಡುವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಒಟ್ಟು ಅವಧಿಯು, ನಡೆಯುವ ರೀತಿ, ಬಳಕೆಮತ್ತು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡುವ ಕ್ರಮಗಳನ್ನನುಸರಿಸಿ ಸುಮಾರು 15 ವರ್ಷದ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯಾಗಬಹುದು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನೀರಾವರಿ ಖರ್ಚನ್ನು ಹೇಗೆ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬೇಕೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ, ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ ಒಂದು ಸಿಂಚನ ಪದ್ಧತಿಯ ಸರಾಸರಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ವೆಚ್ಚ 100 ಡಾಲರ್ ಎಂದು ಊಹಿಸೋಣ. ಈ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಉಪಕರಣಗಳ ವಾರ್ಷಿಕ ವೆಚ್ಚವು ಶೇಕಡಾ 40 ರಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಉರುವಲ ಮತ್ತು ದುರಸ್ತಿಗಳ ಸರಾಸರಿ ವೆಚ್ಚ ಶೇಕಡಾ 30 ರಷ್ಟು ಆಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಕೂಲಿ ವೆಚ್ಚ ಶೇಕಡಾ 30 ರಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಸಿಂಚನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಒಟ್ಟು ಕೆಲಸದ ಅವಧಿ 15 ವರ್ಷಗಳೆಂದೂ ಮತ್ತು ಶೇಕಡಾ 6 ರಷ್ಟು ಬಡ್ಡಿದರ ಇರುವುದೆಂದೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಿಡಿಭಾಗಗಳ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯ ಅವಧಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವುದೆಂದೂ ಊಹಿಸಿಕೊಂಡಲ್ಲಿ, ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ವೆಚ್ಚ ಒಂದು ವರ್ಷಕ್ಕೆ 10 ಡಾಲರ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಉರುವಲ ಮತ್ತು ದುರಸ್ತಿ ವೆಚ್ಚ 7.50 ಡಾಲರ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಒಂದು ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯ ಒಟ್ಟು ವಾರ್ಷಿಕ ವೆಚ್ಚ 25 ಡಾಲರ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ನೀರಾವರಿಯ ಯಾವುದೇ ವಿಧಾನದ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವಲ್ಲಿ ಇದೇ ರೀತಿಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಮವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು.

16.12 ಸಿಂಚನ ಪದ್ಧತಿಯ ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳು

ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗಳ ಯಶಸ್ಸಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುವ ಪ್ರಧಾನ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯದು, ಸರಿಯಾದ ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆ, ಎರಡನೆಯದು. ಯೋಜಿತ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಥ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ನಡೆಸುವಿಕೆ ಒಂದು ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರದ ಸಿಂಚನ ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿರುವ ಮೂಲ ವಿವರಗಳನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಮೂಲಗಳಿಂದ, ಎಂದರೆ ಮಣ್ಣು, ನೀರಿನ ಸರಬರಾಜು, ನೀರಾವರಿಯಾಗಬೇಕಾಗಿರುವ ಬೆಳೆ ಮತ್ತು ವಾಯುಗುಣ ಈ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬೇಕು.

ಮಣ್ಣುಗಳ ವಿವರಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿ, ಆಳ, ಸ್ವರೂಪ, ವ್ಯಾಪಕತೆ ಮತ್ತು ಬೇರುವಲಯದಲ್ಲಿ ನೀರುಧಾರಣೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯತೆಗಳು ಸೇರಿರುತ್ತವೆ. ಅಗತ್ಯವಾಗಿರುವ ನೀರು ಸರಬರಾಜಿಗೂ, ನೀರಾವರಿಯಾಗಬೇಕಾಗಿರುವ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ನೀರು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೂ ದೊರೆಯುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಬಿಡುಗಡೆ ಕಪ್ಪೀಲುಗಳಿಗೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ಬೆಳೆಯಬೇಕಾಗಿರುವ ಪೈರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳ ಜ್ಞಾನದಿಂದ, ಒಂದು ದಿನಕ್ಕೆ ನೀರಿನ ಪರಮಾವಧಿ ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆ, ಬೇರುವಲಯದ ಆಳ ಮತ್ತು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ನೀರಾವರಿ ವೈಚಿತ್ರ್ಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ವಾಯುಗುಣ ವಿವರಗಳಲ್ಲಿ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮಳೆ ದ್ರವೀಕರಣ ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ಷೇಪನ, ಗಾಳಿಯ ವೇಗಗತಿ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕುಗಳು ಸೇರಿ

ರುತ್ತವೆ. ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಮುಂಚೆ ಇವೆಲ್ಲ ವಿವರಗಳನ್ನು ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬೇಕು.

ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ, ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ನೀರು ಹೊರಗೆ ಹರಿದು ನಷ್ಟವಾಗದಂತೆ, ಬೇಕಾಗುವಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಸಿಂಚನ ಮಾಡುವುದು ಅಡಕವಾಗಿದೆ. ಹೆಚ್ಚು ನೀರುಹಾಯಿಕೆ ಸಮರ್ಥತೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಹಂಚಿಕೆ ಸಮರ್ಥತೆ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಸಿಂಚನ ಮಾಡಬೇಕು.

ನೀರಾವರಿ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಬೆಳೆಯ ಪರಮಾವಧಿ ನೀರು ಬಳಕೆ ಬೇಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಕೆ ಮಾಡಲು ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರಬೇಕು. ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ, ನಡುದಾರಿಯಲ್ಲಿ ತಡೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಆಳಕ್ಕೆ ನೀರು ಸೋಸಿಹೋಗುವಿಕೆಗಳಿಂದ ಅನಿವಾರ್ಯ ನೀರಿನ ನಷ್ಟಸಂಭಾವ್ಯತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ರಿಯಾಯಿತಿ ತೋರಿಸಿರಬೇಕು.

ಪೂರಕ ನೀರಾವರಿಗೆ ಅಥವಾ ಸಂರಕ್ಷಣೋದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನಾ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಆಳಕ್ಕೆ ನೀರು ಹಾಯಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನದು ಹೊಂದಿರಲೇಬೇಕು. ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ವಿಮೆಯ ಮೌಲ್ಯಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಪದ್ಧತಿಯ ವೆಚ್ಚ ಇರಬೇಕು.

ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನಾ ಪ್ರದೇಶದ ಯಾವುದೇ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಹಾಯಿಸಿದ ನೀರಿನ ಆಳದಲ್ಲಿ, ಶೇಕಡಾ 20 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರಕೂಡದು. ಒಂದೇ ಸಮನಾದ ಹಂಚಿಕೆಯಾಗುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಉಪಶಾಖೆ ಕೊಳವೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಒತ್ತಡ ಶೇಕಡಾ 20 ಕ್ಕಿಂತ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದಬಾರದು. ಕೊಳವೆಗಳ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದುಂಟಾದ ನಷ್ಟಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಪ್ರಧಾನ ಅಥವಾ ಉಪಶಾಖೆ ಕೊಳವೆಗಳ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಂದ, ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಕವಾಟಗಳ ಮೂಲಕ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹತೋಟಿಗೊಳಪಡಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯಕವೆನಿಸಬಹುದು.

ಬೆಳೆದಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳ ಯಾವುದೇ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಹಾನಿತಟ್ಟದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಂಚನ ನೀರನ್ನು ಸಿಂಪರಿಸಬೇಕು. ಸಿಂಚನಗಳನ್ನು ಹಣ್ಣಿನ ಗಿಡಗಳಿಗೆ ಬಹಳ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿಟ್ಟು ರಭಸದಿಂದ ಸೂಸುಬಾಯಿಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರು ಹಾಯಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಸೇಬುಗಳಿಗೆ ಗಾಯಗಳಾದ ಸಂದರ್ಭ ಅನೇಕ. ನಾಜೂಕಾದ ಮೊಳಕೆ ಬರುವ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬಹಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಸಿಂಪರಣೆ ಮಾಡಬೇಕು ; ಇಲ್ಲದಿ

ದ್ದಲ್ಲಿ ಅವು ನೆಲಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸಿಂಚನ ಮಾಡುವಾಗ ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡದಿಂದ ಹರಿದು ಬರುತ್ತಿರುವ ನೀರು ಸೂಸುಬಾಯಿಯ ಹತ್ತಿರ ಸಣ್ಣ ತುಂತುರುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ನಯವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಸಿಂಚನ್ನ ಹನಿಗಳು ಸಣ್ಣವಾಗಿರಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ನೆಲಕ್ಕೆ ಹಾನಿತಟ್ಟುತ್ತದೆ. ದೊಡ್ಡ ಹನಿಗಳು ಬಿದ್ದ ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳು ಕಲಕಿ ಕೆಸರಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಸರಾದ ಮಣ್ಣು ಒಣಗಿದನಂತರ ಗಟ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ, ಸಣ್ಣ ಸೂಸು ಬಾಯಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಹನಿಯ ಗಾತ್ರ ಸಣ್ಣದಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗಿನ ಗಾತ್ರಗಳ ಸೂಸುಬಾಯಿಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಲ್ಲಿ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಗಾತ್ರದ ಹನಿಗಳನ್ನು ಹೊರಸೂಸಬಹುದು :

$\frac{1}{8}''$ ರಿಂದ $\frac{3}{16}''$ ವರೆಗೆ –35 ರಿಂದ 50 psi ವರೆಗೆ

$\frac{3}{16}''$ ರಿಂದ $\frac{1}{4}''$ ವರೆಗೆ –48 ರಿಂದ 60 psi ವರೆಗೆ

$\frac{1}{4}''$ ರಿಂದ $\frac{3}{8}''$ ವರೆಗೆ –50 ರಿಂದ 70 psi ವರೆಗೆ

5 psi ಕಡಮೆ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸೂಸುಬಾಯಿ ಸಿಂಚನಗಳಿಗಿಂತ, ಎರಡು ಸೂಸುಬಾಯಿಗಳ ಸಿಂಚನಗಳು ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಗಾತ್ರವುಳ್ಳ ಹನಿಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಒಂದು ತಾಸಿಗೆ 10 ಮೈಲಿಗಳಿಗಿಂತ ಅಧಿಕ ವೇಗ ಗತಿ ಇರುವ ಗಾಳಿ ಬೀಸುತ್ತಿರುವಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಹಂಚಿಕೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಬೀಸುತ್ತಿರುವ ಗಾಳಿಗೆ ಕೋನಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಉಪಶಾಖೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಬೇಕು. ಗಾಳಿ ಬೀಸುತ್ತಿರುವಾಗ ಸಿಂಪರಣೆಯು ಸಮರ್ಪಕ ಹಂಚಿಕೆಯಾಗಬೇಕಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಸಿಂಚನಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಮತ್ತು ಉಪಶಾಖೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಜಾಗವನ್ನು ಶೇಕಡಾ 40 ರಷ್ಟು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವುದು ಅಗತ್ಯ.

ಕನಿಷ್ಠ ವಾರ್ಷಿಕದಲ್ಲಿ ನೀರುಣ್ಣಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಸಿಂಚನ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ, ಕೊಳವೆಯ ಗಾತ್ರಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಸಿಂಚನ ಮಾಡುವ ವೆಚ್ಚಕ್ಕೂ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿ ಇರಬೇಕು. ಉಪಕರಣ ಹಾಗೂ ಶಕ್ತಿವೆಚ್ಚಗಳನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಸರಿತೂಗಿಸಲು ಬಹಳ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ವಿಶ್ಲೇಷಣ ಮಾಡಿ ಪ್ರತಿಕ್ಯಹಾಕಬೇಕು.

ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿರುವ ಒತ್ತಡಗಳುಳ್ಳ ಸಿಂಚನಗಳನ್ನು ವ್ಯವಹಾರಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ, ಅವು ತೇವವನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಹಂಚಿಕೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಅಗತ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ಒತ್ತಡವುಟ್ಟ ಮತ್ತು ಗ್ಯಾಲನುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಡೆಯಬೇಕಾಗಿರುವ ಪರಮಾವಧಿ ಕೆಲಸದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಅದನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಬೇಕು ಮತ್ತು ಕನಿಷ್ಠ ಕೆಲಸ ನಡೆಯುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ತಲೆ ಭಾರವಾಗಬಾರದು.

ಸಿಂಚನ ಪದ್ಧತಿಯು ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆಗೆ ಬಹಳ ಗಮನ ಕೊಡಬೇಕು. ಅತ್ಯಂತ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯ ಶಕ್ತಿ ಸರಬರಾಜು ಯಂತ್ರ ಮತ್ತು ಸಿಂಚನಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಲು ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು, ನೈಪುಣ್ಯ ಮತ್ತು ಅನುಭವಬೇಕು.

16.13 ಫಾರ್ಮ್ ಸಿಂಚನ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವಿಕೆ

ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿಯ ಮೊದಲು ಸರಿಯಾದ ಯೋಜಿಸುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ, ಫಾರ್ಮಿನ ಸಾಧನ ಸಂಪತ್ತುಗಳ ತಪಶೀಲನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕು. ಫಾರ್ಮಿನಲ್ಲಿಯ ಬೆಳೆಬೆಳೆಯುವಿಕೆ ಅಥವಾ ಪಶುಪಾಲನಾ ಕೆಲಸಗಳ ಸಮನ್ವಯಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಸಿಂಚನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಉದ್ದೇಶಿತ ನೀರಾವರಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಪದ್ಧತಿಯ ಯೋಜಕನು ಆ ಪದ್ಧತಿಯ ಯಶಸ್ಸಿನ ಅಥವಾ ಅಪಯಶಸ್ಸಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಬಹುದಾದ ಫಾರ್ಮಿನ ಸಾಧನ ಸಂಪತ್ತು, ಆರ್ಥಿಕ ಮತ್ತು ಕೃಷಿಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧ ಪಟ್ಟ ವಿಷಯಗಳ ಪರಿಮಿತಿಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲೇಬೇಕು.

ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಿಂಚನವನ್ನು ಮೊದಲು ಸ್ಥಾಪಿಸಿ, ನಂತರ ಸಂಪೂರ್ಣ ಫಾರ್ಮಿಗೇ ಬೇಕಾಗುವಷ್ಟು ಸಿಂಚನಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕು. ತೃಪ್ತಿಕರವಾದ ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಭಾವೀ ವಿಸ್ತರಣಗೆ ಅವಕಾಶವಿದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಪದ್ಧತಿಯು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಮುಂದೆ ವಿಸ್ತೃತಗೊಳ್ಳುವ

---

1 ಗಾಯ್ ಓ. ಉಡ್ವರ್ಡ್ ಅವರಿಂದ ಸಂಕಲನಗೊಂಡು ಸಂಪಾದಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಸ್ಪ್ರಿಂಕ್ಲರ್ ಇರಿಗೇಷನ್ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್‌ದಿಂದ ಪ್ರಕಟಿತ 'ಸ್ಪ್ರಿಂಕ್ಲರ್ ಇರಿಗೇಷನ್' (1959) ಎರಡನೆಯ ಮುದ್ರಣದ 10 ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಿಂದ ಉದ್ಧೃತ.

ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಫಾರ್ಮಿನ ಆಯ್ಕೆರು ಅವಶ್ಯಕತೆಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಂಥ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕು.

ಯೋಜಕ ಇಲ್ಲವೆ ಯಶಸ್ವಿ ಕಾರ್ಯಚಾಲಕನು ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯು ಪೂರ್ಣಗೊಂಡಾಗ ಯಾವ ಬೆಳೆಯೋಜನೆಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕೆಂದು ಮುಂದಾಗಿ ಆಲೋಚಿಸಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಬಹು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ನಗದು ಬೆಳೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ, ನೀರಾವರಿಪದ್ಧತಿಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಜಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಅವಶ್ಯಕ ಬೇಸಾಯ ಕ್ರಮಗಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾದಂತೆ ಮಣ್ಣುರಚನೆ ಉನ್ನತಗೊಳಿಸುವ ಬೆಳೆಗಳ ಸರದಿ (ಕಾಲುಗ್ಯ) ಅನುಸರಿಸಿ, ಹಿತಮಿತ ಉತ್ಪಾದನಾ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಸಾಧಿಸಿಕೊಂಡು ಬರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ವಿವಿಧ ಸರದಿಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗಿರುವ ತೇವಾಂಶಗಳು ಬೇರೆಬೇರೆಯೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ನೀರಾವರಿ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಬೆಳೆಗಳ ಪರಮಾವಧಿ ತೇವಾಂಶ ಬೇಡಿಕೆಗಳು ವಿವಿಧ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಬೆಳೆಸರದಿಯಿಂದ, ಇಚ್ಛಿತ ಪದ್ಧತಿಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು. ಸಮತೋಲನಬೆಳೆಸರದಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದರಿಂದ ಸಾಲುಬೆಳೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಬೆಳೆಗಳೆರಡಕ್ಕೂ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಇದನ್ನರಿತುಕೊಂಡರೆ, ಕೂಲಿಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿತಾಯಮಾಡಬಹುದು.

ಯಶಸ್ವಿ ಸಿಂಚನ ಪದ್ಧತಿಯ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು, ಯೋಜನಾ ತಂತ್ರಜ್ಞ ಮತ್ತು ಭಾವಿ ಮಾಲೀಕ ಅಥವಾ ಉಪಯೋಗಮಾಡುವವರು ಒಬ್ಬರೊಬ್ಬರನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಅರಿತುಕೊಂಡಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಬೇಸಾಯ ಅಥವಾ ಪಶುಪಾಲನಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಸಾಧನಸಂಪತ್ತುಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ಯೋಜಕ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವರಿಬ್ಬರು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ ಕೆಲಸಮಾಡಬೇಕು; ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಇಂಗುವ ಗತಿಯವೇಗ ಕುರಿತು ಜಮೀನಿನ ಯಜಮಾನರು ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಕೊಡಬಹುದು. ಆತನಿಗೆ ನೀರಾವರಿಯ ಪೂರ್ವಾನುಭವವಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಬೆಳೆಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳ ನೀರುಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಆವನು ಬಹುಶಃ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರಬಹುದು.

ನೀರಾವರಿ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ತಗಲುವ ಕೂಲಿ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣ ತಿಳಿದಿರಬೇಕು. ಸಿಂಚನನೀರಾವರಿಯ ಈ ಅಂಶವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ತಪ್ಪು ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಉಂಟಾಗಿ, ಪದ್ಧತಿಯು ಸರಿಯಾಗಿ ನಡೆಯದ ಅಥವಾ ಬಳಸುವವನಿಗೆ ನಿರಾಶೆಯಾಗುವ ಸಂಭವವಿರುತ್ತದೆ. ವಾರ್ಷಿಕ ನೀರಾವರಿ ವೆಚ್ಚ

ಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಲಿ ಅಧಿಕವಾಗಿರಬೇಕು. ಈ ವಿಷಯಗಳನ್ನರಿತುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅದನುಸಾರವಾಗಿ ನೀರಾವರಿ ಸೌಕರ್ಯಗಳ ಮತ್ತು ಕೆಲಸಗಳ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಲ್ಲ ಸರಬರಾಜುಮಾಡುವ ಯೋಜಕನು, ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ ಲಾಭದಾಯಕ ಮತ್ತು ದೀರ್ಘಕಾಲ ವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನಡೆಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಅದರ ಜೊತೆಗೆ, ಆತನು ತನ್ನ ಎಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ, ಕೃಷಿ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನಪಾತ್ರ ವಹಿಸಬಹುದು.

16.14 ಸಿಂಚನ ಪದ್ಧತಿಯ ನಿರ್ಮಾಣಯೋಜನೆ

ಸರಿಯಾದ ಸಿಂಚನನಿರ್ಮಾಣಯೋಜನೆಗೆ ಈ ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿರುವ ಸಮಸ್ತ ಅಂಶಗಳನ್ನೂ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಗಮನಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಕೂಲಿ, ಸಲಕರಣೆ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ ವೆಚ್ಚಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡು ಮಣ್ಣು, ಸ್ಥಳ ಸನ್ನಿವೇಶ, ಬೆಳೆ, ನೀರುಸರಬರಾಜು ನಿರ್ವಹಣೆ, ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ಮತ್ತು ಜಲ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮನವರಿಕೆಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಡಬ್ಲ್ಯು.ಆರ್.ಎಮ್ಸ್ ಕಂಪನಿಯ ಯೋಜನಾ ವಿವರಗಳಿಂದ ಮೇಲ್ಪಟ್ಟು ಮಾಡಿರುವ 16.1ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಸಿಂಚನ ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಈ ಅಂಶಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಒಂದು ಕ್ರಮವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ ಸಿಂಚನ, ಕೊಳವೆ,ಪಂಪು ಮತ್ತು ಆ ಶಕ್ತಿ ಏಕಮಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಾಂತ್ರಿಕ ಅಂಕಿಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಮಾರುವ ಕಂಪನಿಗಳು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

16.1ಯ ಕೋಷ್ಟಕವೂ ಸೇರಿ 1 ರಿಂದ 7 ಅಂಶಗಳ ಫಾರ್ಮ್ ಸಾಧನದ ಸಂಪತ್ತುಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣಯೋಜನೆ ಆರಂಭವಾಗಬೇಕು. ಸವಿವರ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಮೊದಲು ಸ್ಥಳ, ನೀರುಸರಬರಾಜು, ಬೆಳಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ನೀರಾವರಿ ಕೆಲಸ, ಶಕ್ತಿಮೂಲ, ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಬೇಸಾಯ ಭೂಮಿಯ ಬಳಕೆಉಪಯೋಗ, ಇನ್ನೇ ಮೊದಲಾದ ವಿವರ ಮತ್ತುನಕ್ಷೆಗಳ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯ.

ಈ ವಿವರದಿಂದ 8ನೇ ಅಂಶದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಪದ್ಧತಿಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಫಾರ್ಮಿನಿಂದ ಫಾರ್ಮಿಗೆ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆವಕಾಶಕ್ಕೆ ಎಡೆ ಇದೆ. ಸಿಂಚನ ಪದ್ಧತಿಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ ಸ್ಥಿತಿ

ಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕದಾದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಒದಗಿಸುವಂಥ ಒಂದು ಸೆಟ್ಟು ಪದ್ಧತಿ ವಿನ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಕೋಷ್ಟಕ 16.1

ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯ ನಿರ್ಮಾಣಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಆಯ್ಕೆ

1. ನೀರು ಸರಬರಾಜು (ಅ) ಮೂಲ ____

(ಆ) ಅಂದಾಜುಮಾಡಿದ ಅಥವಾ ಅಳತೆಮಾಡಿದ ಮೊತ್ತ ____ gp

(ಇ) ನೀರಿನ ಗುಣಮಟ್ಟ ____

ಉತ್ತಮ, ಸಮರ್ಪಕ, ಅಸಮರ್ಪಕ (ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಿದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೊಡಿ

(ಈ) ಬಿಡುಗಡೆ ತಪ್ಶೀಲು ____

(ಉ) ಋತುಗನುಸಾರ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ____ gpm ರಿಂದ ____

(ಊ) ಮೂಲದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಒತ್ತಡ @ ____ p

(ಋ) ಬಾವಿ ಅಂಕಿಸಂಖ್ಯೆ (1) ಒಟ್ಟು ಆಳ ____ ಅಡಿಗಳು, ವ್ಯಾಸ ____ ಅಂಗುಲಗಳ

(2) ನೀರುಧಾರಣ ವಸ್ತು ____

(3) ನೀರುದೊರಕಿರುವಿಕೆ @ ____ ಅಡಿಯಿಂದ ____ ಅಡಿಗಳ

ಮತ್ತು ____ ಅಡಿಯಿಂದ ____ ಅಡಿಗಳ

(4) ಪರೀಕ್ಷೆ— ಗಂಟೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ____ ಯಿಂದ ____

ಸ್ಥಿರ ನೀರುಮಟ್ಟ @ ____ ಅಡಿಗಳು

ಕೆಳ ಆಕರ್ಷಣೆ ____ ಅಡಿಗಳು @ ____ gpm

____ ಅಡಿಗಳು @ ____ gpm

____ ಅಡಿಗಳು @ ____ gpm

2. ಬೆಳೆಗಳು ಬೆಳೆ ____ ಒಟ್ಟು

ಪ್ರಸ್ತುತ ವಿಸ್ತರಣೆ ____

ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಯೋಜನೆ ____

ಅಂತಿಮ ವಿಸ್ತರಣೆ ____

3. **ಅಪೇಕ್ಷಿತ ನೀರಾವರಿ ಕೆಲಸಗಳು**

(ಅ) ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ______ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಆದ ಕೆಲಸ(ಆ)ಚಲನೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ______

(ಇ) ______ ಜನರಿಂದ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಚಲನೆ

(ಈ) ಮಾಲೀಕನಿಂದ ಮಾತ್ರ ______

(ಉ) ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಯಂತ್ರಚಲನೆ ______ (ಊ) ಮಾದರಿ ______ ಫಾರ್ಮ್‌ದಲ್ಲಿ ಏಕಮಾನದ ವೆಚ್ಚ ______

4. **ಶಕ್ತಿಮೂಲ**

5. **ಮಣ್ಣುಗಳ ವಿವರ**

	ಕ್ಷೇತ್ರದ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಎಕರೆಗಳು					ಪದ್ಧತಿ
	1	2	3	4	5	
ಅ) ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಸ್ವರೂಪ						
ಆ) ಒಳಭಾಗದ ಸ್ವರೂಪ						
ಇ) ಮಣ್ಣಿನ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಆಳ (ಅಡಿಗಳು)						
ಈ) ತೇವಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (ಅಂಗುಲ/ಅಡಿಗಳು)						
ಉ) ನೀರು ಇಂಗುವ ದರ (ಅಂಗುಲ/ತಾಸುಗಳು)						

ಊ) ಮಣ್ಣಿನ ಇತಿಮಿತಿಗಳು ______
(ಆಳ, ಗಟ್ಟಿಪದರ, ಕಂಕರೆ, ಕಡಮೆ ಫಲವತ್ತತೆ ನೀರುಬಸಿಕೆ ಇತ್ಯಾದಿ)

6. **ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತ ಮತ್ತು ಆಗಾಗ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದಾದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳು**

	ಕ್ಷೇತ್ರದ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಎಕರೆಗಳು					ಪದ್ಧತಿ
	1	2	3	4	5	ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆ
(ಅ) ಬೆಳೆ ಬಗೆ						
(ಆ) ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯ ಬೇರುಆಳಗಳು (ಅಡಿಗಳು)						

(ಇ) ಒಂದು ನೀರಾವರಿಗೆ ಹಾಯಿಸಿದ
ನಿವ್ವಳ ನೀರು ಅಂಗುಲಗಳು

(ಈ) ಪರಮಾವಧಿ ಬಳಕೆದರ
(ಅಂಗುಲಗಳು/ದಿನ)

(ಉ) ನೀರಾವರಿಗಳ ಅಂತರ
(ದಿನಗಳು)

(ಊ) ನೀರುಹಾಯಿಕೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ
(ಶೇಕಡಾ)

(ಋ) ಒಂದು ನೀರಾವರಿಗೆ ಒಟ್ಟು
ಹಾಯಿಸಿದ ನೀರು (ಅಂಗುಲಗಳು)

7. ವಾರ್ಷಿಕ ನೀರಾವರಿ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳು

(ಅ) ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದ ನಿವ್ವಳ
ತೇವ (ಅಂಗುಲಗಳು)

(ಆ) ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹ
ವಾದ ತೇವದ ಅಂದಾಜು (ಅಂಗುಲಗಳು)

(ಇ) ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಮಳೆ ಅಂದಾಜು
(ಶುಷ್ಕ ವರ್ಷಗಳು)

(ಈ) ನಿವ್ವಳ ನೀರಾವರಿ ಅವಶ್ಯಕತೆ
ಅಂದಾಜು (ಅಂಗುಲಗಳು)

(ಉ) ಒಟ್ಟು ನೀರಾವರಿ ಅವಶ್ಯ
ಕತೆಗಳು (ಅಂಗುಲಗಳು)

(ಊ) ನೀರಾವರಿ ಆಗಬೇಕಾಗಿರುವ
ಸಂಖ್ಯೆ (ಪರಮಾವಧಿ)

(ಋ) ನೀರಾವರಿ ಆಗಬೇಕಾಗಿರುವ
ಸಂಖ್ಯೆ (ಕನಿಷ್ಠ)

8. ಪದ್ಧತಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳು

(ಅ) ಇಂಗುವ ದರ (ಅಂಗುಲಗಳು/ತಾಸು)
(ಆ) ಒಂದು ಸೆಟ್‌ಗೆ ಕಾಲ (ತಾಸುಗಳು)
(ಇ) ದಿನಕ್ಕೆ ಸೆಟ್ಟುಗಳು
(ಈ) ಪ್ರತಿ ಅಂತರಕ್ಕೆ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯ ದಿನಗಳು
(ಉ) ಪದ್ಧತಿಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (ಪ್ರತಿ ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ಗ್ಯಾಲನ್ನುಗಳು gpm) (ಪ್ರಾರಂಭಿಕ)

9. ಅಂತಿಮ ವಿನ್ಯಾಸ- ಸಿಂಚನ ಪದ್ಧತಿ ತಪಶೀಲು

(ಅ) ಅಂತಿಮ ಇಂಗುವ ದರ——————————ಅಂಗುಲ/ತಾಸು

(ಆ) ಅಂತರ__________ '(ಸಾಲು) x __________(ಚಲನೆ)

(ಇ) ಸಿಂಚನ——ಮಾದರಿ——; ಸೂಸುಬಾಯಿ———"x———", ———gpm @——psi (av)

(ಈ) ಉಪಶಾಖೆ——ಒಟ್ಟು ಉದ್ದ——;——ದ——'' ಮತ್ತು———' ದ——————''SPM ಸಂಖ್ಯೆ————————

(ಉ) ಉಪಶಾಖೆಯಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡದ ನಷ್ಟ————————————psi

(ಊ) ಒತ್ತಡ @ಉಪಶಾಖೆ ಮೂತಿ——————psi————ಅಡಿ

(ಋ) ಒಟ್ಟು ಉಪಶಾಖೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ————————————gpm

(ೠ) ಕೆಲಸಮಾಡುವ ಉಪಶಾಖೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ __________

(ಎ) ಒಟ್ಟು ಪದ್ಧತಿಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ __________ gpm

(ಏ) ಒಂದು ಸೆಟ್ಟಿನಿಂದ ಎಷ್ಟು ಎಕರೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸವಾಯಿತೆಂಬುದು————

(ಐ) ದಿನಕ್ಕೆ ಎಕರೆಗಳು——————————

10. ಪ್ರಧಾನ ಮಾರ್ಗದ ವಿನ್ಯಾಸ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

(ಚಿತ್ರ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥರನಕ್ಷೆ ಸೇರಿಸಿರಿ)

——ಮೂಲದಿಂದ——ಗೆ gpm——ಅಡಿ——ಅಡಿಗೆ gpm—— ———ಅಡಿಗೆ gpm———ಅಡಿಗೆ gpm

11. ಪ್ರಧಾನ ಮಾರ್ಗ ಸಂಯೋಜನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಒಟ್ಟು ಚಲನಾತ್ಮಕ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಬೇಕಾದ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ

ಪ್ರಯೋಗಗಳು		ಕೊಳವೆ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಉದ್ದ				ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಒತ್ತಡ ನಷ್ಟ			
		"	"	"	"	1	2	3	4
(ಅ)	1						X	X	X
	2					X		X	X
	3					X	X		X
	4					X	X	X	
(ಆ)	ಒತ್ತಡ ಉಪಶಾಖೆ ಅಥವಾ ಇಂಗುವಿಕೆ ಕಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ (ಅಡಿಗಳು)								
(ಇ)	ಪರಮಾವಧಿ ಎತ್ತರದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ (ಅಡಿಗಳು)								
(ಈ)	ಒಟ್ಟು ಪೋಷಣ ಎತ್ತುವಿಕೆ (ಅಡಿಗಳು)								
(ಉ)	ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ನಷ್ಟಗಳು ಮತ್ತು ಜೋಡಣೆಗಳು (ಅಡಿ)								
(ಊ)	ಒಟ್ಟು ಚಲನಾತ್ಮಕ ಮಟ್ಟ (ಅಡಿ)								
(ಋ)	ಬೇಕಾದ ನೀರಿನ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ								

12. ಸುಲಭ ಖರ್ಚಿನ ಕೊಳವೆ ಗಾತ್ರ

(ಅ)	ಅಂದಾಜು ಕೊಳವೆ ಸಂಯುಕ್ತ ವೆಚ್ಚ
(ಆ)	ವಾರ್ಷಿಕ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೆಚ್ಚ
(ಇ)	ವಾರ್ಷಿಕ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೆಚ್ಚ ವ್ಯತ್ಯಾಸ

(ಈ) Whp ವ್ಯತ್ಯಾಸ

(ಉ) ವೆಚ್ಚ Whp, ಋತುವಿಗೆ

(ಊ) ವಾರ್ಷಿಕ ವೆಚ್ಚ ವ್ಯತ್ಯಾಸ

13. ಸಿಂಚನ ಆಯ್ಕೆ

(ಅ) ತಯಾರಿಕೆ, ಮಾದರಿ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರ ____

(ಆ) ಪ್ರಚೋದಕದ ವ್ಯಾಸ ____

(ಇ) Rpn @ ಡಿಸೈನ್ ಲೋಡ್ ____

(ಈ) ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ____ %

(ಉ) ಬೇಕಾದ bhp @ ಡಿಸೈನ್ ಲೋಡ್ ____

(ಊ) ಮುಚ್ಚಿರುವ ಒತ್ತಡಮಟ್ಟ ____ ಅಡಿ ____

(ಋ) ಬೇಕಾದ bhp @ ಕನಿಷ್ಠ ಡಿಸೈನ್ ಲೋಡ್ ____

(ೠ) Rpm @ ಕನಿಷ್ಠ ಲೋಡ್ ____

14. ಶಕ್ತಿ ಘಟಕದ ಆಯ್ಕೆ

(ಅ) ತಯಾರಿಕೆ ಮಾದರಿ ____

(ಆ) Cu.lh displ. ____

(ಇ) ಸ್ಟ್ರೋಕ್ ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ ____

(ಈ) Rpm @ ಡಿಸೈನ್ ಲೋಡ್ ____

(ಉ) ಆಡುಬೆಣೆ ಗತಿ @ ಡಿಸೈನ್ ಲೋಡ್ ____

(ಊ) Bemp @ ಡಿಸೈನ್ ಲೋಡ್ ____ Psi ____

(ಋ) ಶಕ್ತಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಮಾದರಿ ____

(ೠ) ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕ ____ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ ; ____ ಹಂತ ; ____

15 ಬೆಳೆ ಉತ್ಪಾದನೆ ವೆಚ್ಚಗಳು

1) ಋತುಗನುಸಾರ ನೀರಾವರಿ ವೆಚ್ಚಗಳು Alt.1 Alt.2 Alt.3

(ಅ) ಕೂಲಿ ವೆಚ್ಚಗಳು ____ ____ ಚಳಿಗಾಲ ಮಳೆಯಿಂದ,

(ಆ) ಸಾಗಣಿಕ ಸಲಕರಣೆ ವೆಚ್ಚ

(ಇ) ಶಕ್ತಿ ವೆಚ್ಚಗಳು

(ಈ) ಸ್ಥಿರ ವೆಚ್ಚಗಳು

(ಉ) ನಿರ್ವಹಣೆ

(ಊ) ಋತುವಿಗೆ ಒಟ್ಟು ನೀರಾವರಿ ವೆಚ್ಚಗಳು

(ಋ) ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ ನೀರಾವರಿ ವೆಚ್ಚಗಳು

2) ಇತರ ಬೆಳೆ ಉತ್ಪಾದನೆ ವೆಚ್ಚಗಳು

(ಅ) ಜಮೀನನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವಿಕೆ

(ಆ) ನೆಡುವ ಅಥವಾ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧತೆ

(ಇ) ಮಧ್ಯಾಂತರ ಬೇಸಾಯ

(ಈ) ರೋಗ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಮಿಕೀಟ ನಿಯಂತ್ರಣ

(ಉ) ಗೊಬ್ಬರ

(ಊ) ಕಟಾವು ಅಥವಾ ಸಂಸ್ಕರಣ

3) ಒಟ್ಟು ಉತ್ಪಾದನೆಯ ವೆಚ್ಚಗಳು

16. ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಅಥವಾ ಸಂಭಾವ್ಯ ಒಟ್ಟು ಆದಾಯ (ಹೋಲಿಕೆಗೆ ಮಾತ್ರ) ಒಟ್ಟು ಎಕರೆಗಳು ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತ

(ಅ) ಒಟ್ಟು ಆದಾಯ ಫಾರ್ಮ್ ಆದಾಯ

(ಆ) ಗುಣ ವರ್ಗೀಕರಣಕ್ಕೆ ತೆಗೆದಿರಿಸಿದ್ದು

(ಇ) ಬೇಸಾಯಯೋಗ್ಯವಲ್ಲದ ಜಮೀನಿಗಾಗಿ ತೆಗೆದಿರಿಸಿದ್ದು

(ಈ) ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಮಾಡಿದ ಒಟ್ಟು ನಗದು ಆದಾಯ

17. ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಅಥವಾ ಸಂಭಾವ್ಯ ಲಾಭಗಳು

ಒಂದು ಪದ್ಧತಿಯು ಬೇಕಾಗಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಅದರ ಕೆಲಸದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಜ್ಞಾನದಿಂದ ನೀರುಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣ ಉಪಶಾಖೆ ಕೊಳವೆಗಳ ಅಳವಡಿಕೆ ಮತ್ತು ಅಂತರಗಳನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಿಂಚನ ಸೂಸುಬಾಯಿ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಮತ್ತು ನಡೆಸಬೇಕಾದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಮತ್ತು ಕೊಳವೆ ಉದ್ದವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ ಅನೇಕ ಸಂಯೋಜನೆಗಳ ಅಥವಾ ಸೇರಿಕೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ, ಶಕ್ತಿಯ ಬೇಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸುಲಭ ಖರ್ಚಿನ ಕೊಳವೆ ಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಈ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳ ಮೂಲಕ ಅತ್ಯುತ್ಕೃಷ್ಟ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಶಕ್ತಿ ಘಟಕವನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಒಟ್ಟು ಆದಾಯದಿಂದ ಉತ್ಪಾದನೆವೆಚ್ಚಗಳನ್ನು ಕಳೆದು, ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಲಾಭಗಳನ್ನು ಕೋರಿಸುವ ವೆಚ್ಚ ವಿಶ್ಲೇಷಣವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಮಾಡದ ಹೊರತು, ಸಿಂಚನಗಳಿಂದ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಗೊತ್ತುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ಅನುಭವದಿಂದ ಪರಿಪಕ್ವವಾದ ಉತ್ತಮ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ ಕಲ್ಪನೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಸಿಂಚನ, ಸೂಸುಬಾಯಿಯ ಗಾತ್ರ, ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ರಚನಾ ಕ್ರಮಗಳ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ನೀರುಹಾಯಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಹನಿಗಳ ಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಸಾಧ್ಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಅರಿವಿನಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು ; ಆದರೆ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ನೀರುಹಾಯಿಕೆಯ ಈ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಹನಿಗಳ ಗಾತ್ರವು ಅಲ್ಪ ಅಂತರಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಉಪಶಾಖೆಗಳ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ಮಧ್ಯೆ ಜಾಗಬಿಟ್ಟು ಸಿಂಚನಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಉಪಶಾಖೆ ಕೊಳವೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಅಂತರಗಳನ್ನು ಬಿಡುವುದು ಸಹ, ಸಿಂಚನ ಆಯ್ಕೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಪ್ರಧಾನ ಕಾರ್ಯಗಳಾಗಿವೆ. ಮಣ್ಣಿನ್ನು, ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದುವ ಕೆಲವು ಸಂಯೋಜನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ನಿರ್ಮಾಯೋಜಕರಿಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕ ಮಾಡಲು ಬಹಳ ಸಹಾಯಕವಾಗಿರುವ ವಿವರ[illegible] ವಾಣಿಜ್ಯ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಏಜೆನ್ಸಿಗಳಿಂದ ಪಡೆ[illegible] ಮಳಿಯಿಂದ,

ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳು :

Christiansen, J.E., "Irrigation by Sprinkling," Calif. Agr. Exp. Sta. Bul. 670, 1942.

Christiansen, J. E,, "Hydraulics of Sprinkling Systems for Irrigation," Trans. Am. Soc. Civil Eng., Vol. 107, p. 221 1942.

Christiansen, J. E., "Lawn Sprinkler Systems," Calif. Agr. Exp. Sta. Circ. 134, 1947.

Lewis, M. R., "Sprinkler or other Methods of " Irrigation' Agr. Eng., Vol. 30, No. 2, p. 86, 1949.

McCulloch, A.W.. "Design Procedure for portable Sprinkler Irrigation," Agr. Eng., Vol. 30, No. 1, p. 23, 1949.

Woodward, Guy O., "Sprinkler Irrigation," Second edition, Sprinkler Irrigation Assoc., 1959.

ಅಧ್ಯಾಯ 17

ನೀರಾವರಿ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಬಸಿಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ

ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯುವ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರುಬಸಿಯುವಿಕೆಗೆ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಇಳಿಸಬೇಕು. ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಶೀತವಲಯಗಳಲ್ಲಿರುವವರು, ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ನೀರಾವರಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವ ಶುಷ್ಕವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ಅಸಮರ್ಥರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ನೀರಾವರಿ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಬಸಿಯುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾಗಿರುವುದೆಂಬುದು ಅನುಭವದಿಂದ ಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಕಣಿವೆಗಳಲ್ಲಿ ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಜಮೀನುಗಳಿಗೆ ಬಸಿನೀರ್ಗಾಲುವೆಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ; ಆದರೆ, ಮೇಲಿರುವ ಜಮೀನುಗಳಿಗೆ ನೀರಾವರಿಯಾದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಆಗಾಗ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಬಸಿಚರಂಡಿಗಳ ವ್ಯವಸೆ ಮಾಡಬೇಕಾದುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಶುಷ್ಕವಲಯದ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 20 ರಿಂದ 30ರಷ್ಟು ನೀರಾವರಿ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ, ನಿರಂತರವಾಗಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಬಸಿಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಚೌಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರ ಭೂಮಿಗಳನ್ನು ಸಾಗುವಳಿ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿ ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವು ಅನೇಕ ಮುಖ್ಯ ಕೆಲಸಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದ್ದರೂ, ಜಲ ಮಟ್ಟವನ್ನಿಳಿಸುವ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಹಾಗೂ ಮೂಲ ಆದ್ಯತೆಯಿರುತ್ತದೆ.

ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆಗಳು ಶುಷ್ಕವಲಯದಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಪೂರಕಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ರವಾನಿಸುವ ಮತ್ತು ಹಾಯಿಸುವ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆಯ ಅಸಮರ್ಥತೆಯು ನೀರುಬಸಿಯುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೇಲೆ ಬಹಳ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುತ್ತದೆ.

ಶೀತವಲಯಗಳಲ್ಲಿ, ಬಸಿಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಶುಷ್ಕವಲಯಗಳಲ್ಲಿನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಮಟ್ಟವಾದ ತಗ್ಗು ಪ್ರದೇಶಗಳು, ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆಯಿಂದ,

ಜೌಗುಪ್ರದೇಶಗಳಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಶುಷ್ಕವಲಯಗಳಲ್ಲಿ, ನೀರಾವರಿಯಾದ ತರುವಾಯ ಬಸಿಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬೇಕು. ತೇವವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕೃಷಿಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಿಗೆ ಮುಂಚೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಜನವಸತಿಗೆ ಮುಂಚೆ ಬಸಿಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗಬೇಕು. ಬಸಿಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗಿರುವ ಜಮೀನುಗಳೇ ಅತ್ಯಂತ ಫಲವತ್ತಾದ ಭೂಮಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಜಮೀನಿನ ನಿಗೂಢ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಮೌಲ್ಯ ಮಾಪನ ಮಾಡಿ, ತದನಂತರ ಅತ್ಯಂತ ಸುಲಭ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಬಸಿಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ಕಾರ್ಯಗೊಳಿಸಿ ಅದರಿಂದ ಪರಮಾವಧಿ ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರತಿಫಲ ಲಭಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಮಾನವನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾದ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

17.1 ಬಸಿಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು

ಸಾಕಷ್ಟು ಬಸಿಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ಸುಧಾರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅದರ ಉತ್ಪಾದಕತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೀರು ನಿಂತ ಜೌಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕೃಷಿ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿ ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಆದಿಯಲ್ಲಿ, ಬಸಿಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ಈಗಾಗಲೇ ವ್ಯವಸಾಯ ಭೂಮಿಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾದ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಬಸಿಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಬೇಸಾಯಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೆ ಅನೇಕ ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಜನಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರಿನ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯಾದಲ್ಲಿ 1) ಜಮೀನನ್ನು ಮುಂದಾಗಿ ಉತ್ತು ಬಿತ್ತನೆಮಾಡಬಹುದು 2) ಬೆಳೆಯುವ ಅವಧಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು; 3) ಬೇರುವಲಯದ ಮಣ್ಣಿನ ಆಳವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ. ದೊರೆಯುವ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವವನ್ನು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಒದಗಿರಿಬಹುದು; 4) ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹವೆ ಆಡುವ ಉತ್ತಮ ಏರ್ಪಾಟನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು; 5) ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಸೋಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಣೆಯಾಗದಂತೆ ಮತ್ತು ಕೊರಕಲುಗಳುಂಟಾಗದಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು; 6) ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಅನುಕೂಲ ಒದಗಿಸಬಹುದು; 7) ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಅಧಿಕ ಲವಣಾಂಶಗಳು ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು; 8) ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣಾಂಶವಿರುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಬಸಿಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ನೈರ್ಮಲ್ಯ ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಉತ್ತಮವಾಗಿ, ಗ್ರಾಮಾಂತರ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಜೀವನ ಇನ್ನೂ ಆಕರ್ಷಣೀಯವಾಗುತ್ತದೆ.

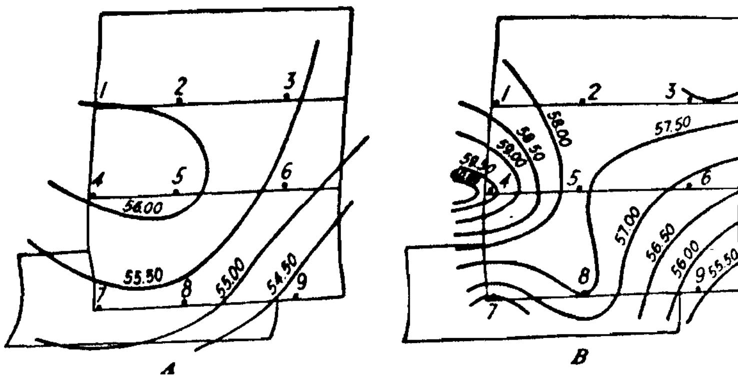
17.2 ಅಧಿಕ ನೀರಿನ ಮೂಲಗಳು

ಅಧಿಕ ನೀರಾವರಿ ಮೂಲಗಳಾದ ಜಲಾಶಯಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಕಾಲುವೆಗಳಿಂದ ಜಿನುಗಿ ನಷ್ಟವಾಗುವ ನೀರು ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿಯಾದ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಆಳಕ್ಕೆ ತೂರಿಕೊಂಡು ಬರಿದು ಹೋಗಿ ನಷ್ಟವಾಗುವ ನೀರು, ನೀರಾವರಿಯಾದ ಜಮೀನುಗಳ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬಸಿಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿನ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಥ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಯಾದರೆ, ಕೆಳ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಬಸಿನೀರಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಪರಮಾವಧಿ ನೀರು ಹರಿಪಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನದಿ, ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹ ಉಕ್ಕೇರಿ ತಗ್ಗುಕಣಿವೆ ಜಮೀನುಗಳ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅದು ಅಧಿಕ ಜಲಮೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ, ನೀರು ನಿಲ್ಲುವಂಥ ಪ್ರದೇಶಗಳತ್ತ ಹರಿಯುವ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಯಾವ ಕಡೆಗೆ ಬೇಕಾದರೂ ನುಗ್ಗಬಹುದು. ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಬಹಳ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯುಳ್ಳ ಮೇಲ್ಮೈಮಣ್ಣುಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯಿಂದ ಒಳಮಣ್ಣಿನ ಕಡೆ ನೀರು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ.

ಇತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಅನಿರ್ಬಂಧಿತ ಅಥವಾ ಸ್ವಚ್ಛಂದ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಸಣ್ಣ ಇಳಿಜಾರುಗಳ ಕೆಳಗೆ ಹರಿಯಬಹುದು. ಇನ್ನೂ ಇತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ದೊಡ್ಡ ಜಲಮೂಲದ ನೀರು ಜಲದಾಯಕ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಬುಗ್ಗೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಚಿಮ್ಮಬಹುದು. ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಇಂಥ ಅಧಿಕ ಜಲಮೂಲಗಳಿಂದಾಗಿ ಕೆಲವು ನೆಲಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಿಲ್ಲದ ಭೂ ಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟಗಳೇರ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಬಸಿಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ವಿವೇಕಯುತ ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಬೇಕಾದರೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಭೂಜಲ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳು ಮತ್ತು ಒಳಮಣ್ಣಿನ ಅಧ್ಯಯನ ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.

9 ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವರ್ಣಿಸಿರುವ ಪೀಡನ ಮಾಪಕಗಳಂತೆ, ಸಣ್ಣ ವ್ಯಾಸದ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಸಿದರೆ, ನೀರಾವರಿಗೆ ಮೊದಲು ಮತ್ತು ಆ ತರುವಾಯ, ನೀರಿನ ಹರಿವಿನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಸೂಚಿಸುವಂಥ 17.1 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಎಲ್ಲೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಹರಿವಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಇಂಜನಿಯರುಗಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದುಂಟು. ನೀರಾವರಿಗೆ ಮುಂಚೆ ಏಪ್ರಿಲ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ, ಅತ್ಯಂತ ಕೆಳಮಟ್ಟದಿಂದ ಮೇಲೆ, ಮೇ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ, ಕೆಳಮಟ್ಟದಿಂದ ಮೇಲೆ, ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಪ್ರಸರಣದ ಅತ್ಯಂತ ಎತ್ತರ, 1.5 ಅಡಿ ಮಾತ್ರ ಆಗಿತ್ತು. ಆದರೆ, ನೀರಾವರಿಯಾದಮೇಲೆ, ಮೇ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ, ಕೆಳಮಟ್ಟದಿಂದ

ಮೇಲೆ, ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಪ್ರಸರಣದ ಅತ್ಯಂತ ಎತ್ತರ 4.5 ಅಡಿಗಳಷ್ಟಾಗಿತ್ತು
ಎರಡು ಅವಧಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಜಮೀನಿನ ಒಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಪ್ರಸರ
4.0 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಏರಿತ್ತು. ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ 1.5 ಅ
ಯಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಏರಿತ್ತು. 17.1 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿತವಾದ ಭೂಅ
ರ್ಜಲ ಅಧ್ಯಯನ, ವಿವೇಕಪೂರಿತ ನೀರು ಬಸಿಯೋಜನೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಅಗ
ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ಅಳತೆಗಳು ಬಹಳ ಸಹಾಯಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ; ಏಕೆಂದರೆ ಮಣ್ಣ



ಚಿತ್ರ 17.1 : ಭೂಜಲ ಸಮಪಾತಳಿಗಳು. A. ನೀರಾವರಿಗೆ ಮುಂಚೆ, ಏಪ್ರಿಲ್ 14.
B. ನೀರಾವರಿಯ ತರುವಾಯ, ಮೇ 12

ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ, ಬಹಳ ಅಂತರವಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ, ಬ
ಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸಾಧ್ಯತೆ ಮತ್ತು ವೆಚ್ಚದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಪ್ರಧಾ
ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಸಾಧ್ಯ ಅಂಶವಾಗಿದೆ.

ಕಂಕರೆ ಮತ್ತು ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳು, ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣ
ಗಿಂತ 25,000 ದಿಂದ 50,000 ದಷ್ಟು ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯುಳ್ಳವಾಗಿವೆ. ಕೆಲವು ಬ
ನೀರು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ದಾಮಾಷೆ 100,000 :
ರಷ್ಟು ಇರುವುದೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಹೀಗೆ ಒಳಮಣ್ಣಿನ ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು
ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಗಳು, ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ನೀರಿನ ಮೂಲಗಳಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ

ನೀರನ್ನು ರವಾನಿಸುವಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ವಿವರಿಸುವಾಗ ಬಹ
ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದಿರಬೇಕು. ಜೇಡಿಮಣ್ಣು ಬಹಳ ಒಟ್ಟು ಕೂಡಿಕೊಂಡಿದ್ದರ
ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯ. ಗ್ರೇಟ್ ಸಾಲ್ಟ್ ಸರೋವರದ ಜಲಾನಯ

ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಜೇಡಿಮಣ್ಣು ಸಂಗ್ರಹವಾದ ಕೂಡಲೆ, ಆಗಾಗ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಕಾಣುವ ಬಿರುಕುಗಳ ಮತ್ತು ಸಂದುಗಳ ಮೂಲಕ, ಬಹಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸ್ವರೂಪದ ಜೇಡಿಮಣ್ಣುಗಳು, ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ತಕ್ಷಣ ರವಾನಿಸುತ್ತವೆ.

17.3 ಜಲಮೂಲಗಳ ಮೇಲೆ ಹತೋಟಿ

ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೆಳ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಳಿಸಿ ಅಧಿಕ ಜಲಮೂಲಗಳ ಮೇಲೆ ಹತೋಟಿಯನ್ನಿಟ್ಟು ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸುವ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 5 ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಿರುವಂತೆ, ಕಾಲುವೆಗಳಿಗೆ ಹರಿಸಿದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 40ರಷ್ಟು ನೀರು ರವಾನೆಯಾಗುತ್ತಿರುವಾಗ ನಷ್ಟವಾಗುವುದುಂಟು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಾರ್ಷಿಕವಾಗಿ ನಷ್ಟಹೊಂದಿದ ದಶಲಕ್ಷಟ್ಟಗಲೆ ಎಕರೆ–ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ನೀರು ಭೂಅಂತರ್ಜಲಮಟ್ಟವಿದ್ದು ಅದು ಏರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ನಷ್ಟ ಸಂಭವಿಸದಂತೆ, ಕಾಲುವೆಗಳಿಗೆ ಅಸ್ತರಿಹಾಕಲು ನೀರಾವರಿ ರೈತರಿಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡಬೇಕು.

ನೀರಾವರಿಯಾದ ಭೂಮಿಯಿಂದ ನೀರು ಇಂಗಿ (ತೂರಿ) ಹೋಗುವಂಥ ಈ ಅಧಿಕ ಜಲಮೂಲವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೊಳಪಡಿಸುವುದು, ಕ್ಲೇಶಕರ ಮತ್ತು ಜಟಿಲ ಸಮಸ್ಯೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಚೌಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರವಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಅಂಥ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಬಸಿನೀರು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು, ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಇಳಿಸಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಸಾಕು. ಇಂಥ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ನೀರು ಜಿನುಗದಂತೆ ಕಾಲುವೆಗಳಿಗೆ ಅಸ್ತರಿ ಹಾಕಿ, ಆಳಕ್ಕೆ ನೀರು ತೂರಿ (ಇಂಗಿ) ಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಲು ಅಥವಾ ಹೋಗದಿರುವಂತೆ ಮಾಡಲು, ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಥ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಯಿಸಿ, ಭೂಅಂತರ್ಜಲಮಟ್ಟವನ್ನು ಇಳಿಸಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಉಂಟಾಗದು. ಇತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಅಧಿಕ ಜಲಮೂಲಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗಿಯೂ ವಿಪರೀತ ವೆಚ್ಚದ್ದಾಗಿಯೂ ಕಂಡುಬರಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ ಅಂಥ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಸಿಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಅನೇಕ ಶುಷ್ಕವಲಯದ ನೀರು ನಿಂತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ಬೆಳೆ, ಬೆಳೆಯಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವಂಥ ಲವಣಗಳನ್ನು ನೀರು ಹಾಯಿಸಿ ಆ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಅಗತ್ಯ ಮತ್ತು ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಕೃತಕ ನೀರು ಬಸಿಯುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೂಲಕ ಸಾಕಷ್ಟು ಇಳಿಸಿದ ತರುವಾಯವೇ ನೀರು ಹಾಯಿಸಬೇಕು.

17.4 ಬೇಕಾಗಿರುವ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟದ ಆಳಗಳು

ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಬೆಳೆ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಬೇಕಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆ ನಿರಂತರವಾಗಿರಬೇಕಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟದ ಆಳ 60 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಇರಬೇಕು. ಬಹಳ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಮಾಡಿರುವಲ್ಲಿ ಸಹ, ವರ್ಷದ ಒಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಅಡಿಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವಿರಬಹುದು. ನೀರಾವರಿ ತಜ್ಞರಿಂದ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ಜಮೀನುಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಲು ದೀರ್ಘಾವಧಿ ಸಾಲಗಳನ್ನು ಕೊಡುವ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಂದಲೂ ಅಂಗೀಕೃತವಾದ, ಭೂ ಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟದ ಆಳಗಳ ಒಂದು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತಿಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ :

ವರ್ಗೀಕರಣ	ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟದ ಆಳಗಳು
ಉತ್ತಮ	7 ಅಡಿಗಳಿಗಿಂತ ಕೆಳಗೆ ಸ್ಥಿರ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟ; ವರ್ಷದ ಸುಮಾರು 30 ದಿನಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ 6 ಅಡಿಗಳವರೆಗೆ.
ಸಮರ್ಪಕ	6 ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟ 30 ದಿನಗಳ ಒಂದು ಪಾಯಿದೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 4 ಅಡಿಗಳವರೆಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರಕೂಡದು.
ಅಸಮರ್ಪಕ	ಹೊರಪ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕ್ಷಾರವಿರುವುದುಂಟು ; 4 ರಿಂದ 6 ಅಡಿಗಳ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟ ; 30 ದಿನಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ 3 ಅಡಿಗಳವರೆಗೆ.
ಕೆಟ್ಟ	4 ಅಡಿಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಮತ್ತು ಏರುತ್ತಿರುವ ಭೂ ಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟ ಜಮೀನನ್ನು ಶುಷ್ಕಗೊಳಿಸುವಂಥ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮತ್ತು ಕೃತಕ ಬಸಿಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಬಹಳ ದೂರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ಉತ್ತಮ ಜಮೀನುಗಳನ್ನು ಅಡಮಾನ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ, ಲ್ಯಾಂಡ್ ಬ್ಯಾಂಕುಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಪ್ರಮುಖ ಏಜನ್ಸಿಗಳು ದೀರ್ಘಾವಧಿ ಸಾಲಗಳನ್ನೂ ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಸಮರ್ಪಕ ಜಮೀನುಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಪರಿಮಿತ ಅಥವಾ ಅಲ್ಪಾವಧಿ ಸಾಲಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಾರೆ; ಆದರೆ ಅಸಮರ್ಪಕ ಮತ್ತು ಉತ್ತಮವಲ್ಲದ ಜಮೀನುಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಸಾಲವನ್ನೂ ಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ. ತಕ್ಷಣ ಸಮರ್ಪಕ ಬಸಿಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ನಿಶ್ಚಯವಾಗಿಯೂ ಮಾಡುವ ಭರವಸೆಯ ಮೇಲೆ, ಹಣದ

ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಅಲ್ಪಸ್ವಲ್ಪ ಸಾಲವನ್ನು ಅಂಥ ಜಮೀನುಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕೊಡಲು ಒಪ್ಪಿದರೂ ಒಪ್ಪಬಹುದು.

ಪೂರ್ವೋಕ್ತ ವರ್ಗೀಕರಣಗಳು ಹೆಚ್ಚು ನೀರಾವರಿ ಕೃಷಿ ಜಮೀನುಗಳ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಕೃಷಿ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಂದ ಅವು ಅಂಗೀಕೃತವಾಗಿವೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೂ ಸರಿಯಾದ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯಿಂದ, 3 ಮತ್ತು 6 ಅಡಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಒಂದು ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟದ ಆಳವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕೃಷಿ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ಹಾಗೂ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ವಿಶೇಷ ಜಾಗರೂಕತೆ ವಹಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ಬಹಳ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಹಾಯಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಕನಿಷ್ಠ ಪಕ್ಷ, ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ, ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿರುವ ಚೌಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುವಂತೆ ಒಂದು ಸಲ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕು. ಸರ್ವಕಾಲಿಕ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಬಾಧಕ ಹೊಂದಿರುವಂತೆ, ಬೆಳೆಯಾಗದಿರುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಇಂಥ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವುದು ಉತ್ತಮ. ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯದಿದ್ದಾಗ ಹಾಗೆ ಬೆಳೆಯಿಲ್ಲದ ಅವಧಿಯ ಆದಿಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಜಮೀನಿಗೆ ಹಾಯಿಸಬೇಕು ಇದರಿಂದ, ವಸಂತ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ನೆಡುವ ಮುಂದೆ, ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಏರಲು ಪರಮಾವಧಿ ಕಾಲದ ಅವಕಾಶ ಒದಗಿಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ನೀರಿನ ಮತ್ತು ಅದರ ಹಾಯಿಕೆ ವೆಚ್ಚಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ನೀರಾವರಿ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ, ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವು ಸಾಮಾನ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಏರಿದಲ್ಲಿ, ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಜನ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳೆಗಳು, ಅಗತ್ಯವಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯವಾದ ಒಂದಂಶವನ್ನು ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಬೇರುಗಳ ಆಳವು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಸಂಕುಚಿತವಾಗದೆ, ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 50 ರಷ್ಟು ನೀರಿನ ಅಂಶವನ್ನು ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮೂಲದಿಂದ ಪಡೆಯಲು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಅಗತ್ಯವಿರುವ ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸುವ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ, ಶೇಕಡಾ 20 ರಿಂದ 50 ರಷ್ಟು ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಉಳಿತಾಯ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ, ಆ ಉಳಿತಾಯವು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿನ ಎತ್ತರ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಉತ್ಪನ್ನದಲ್ಲಿ ಆದ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಲು ಬೇಕಾಗಿರುವಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯ.

ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಬಸಿಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವೆಚ್ಚವಾಗದಂತೆ ಮತ್ತು ಕೃಷಿ ಉತ್ಪನ್ನದಲ್ಲಿ ತೀವ್ರ ಕೊರತೆಯಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯ

ವಾಗಿ ಪ್ರಾರ್ಥ ಸಂತೃಪ್ತವಾಗಿರುವ ಅಂತರಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಭೂಅಂತ ರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಬೇರುವಲಯದ ಕೆಳಭಾಗದ ⅓ ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚುಭಾಗಕ್ಕೆ ಆವರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಿಡಬಾರದು. ವಿವಿಧ ಬೆಳೆಗಳ ಬೇರುಗಳು ವಿವಿಧ ಆಳಕ್ಕೆ ನೆಲ ದಲ್ಲಿಳಿಯುವ ಕಾರಣ ಮತ್ತು ಋತುವಿಗನುಸಾರ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ, ಯಾವುದೇ ಆಳವನ್ನು ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ತೊಂದರೆಗಳುಂಟಾಗುವ ಸಂಭವವಿರುವ ಕಾರಣ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ಅಗತ್ಯ. ಆದರೂ, ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯಾದಲ್ಲಿ, ಕಡಮೆ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ, ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಿಲ್ಲದ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟಗಳನ್ನೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು.

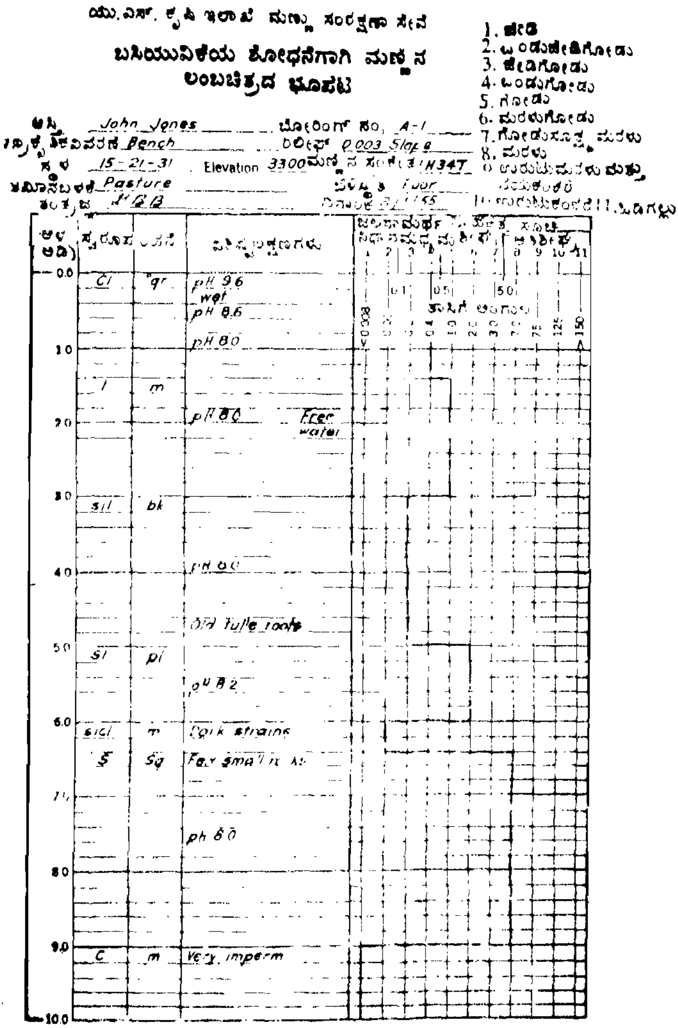
17.5 ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಕೆಳಗಿಳಿಸುವಿಕೆ

ಅಧಿಕ ನೀರಿನ ಮೂಲಗಳುಂಟಾಗದಂತೆ ಅಥವಾ ಅವುಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವಂತೆ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದರ ಜೊತೆಗೆ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಬಸಿನೀರು ಸೌಕರ್ಯಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಿ, ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಬಸಿಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಮಾಡುವ ಮೂಲಕವೂ ಭೂಅಂತರ್ಜಲಮಟ್ಟವನ್ನು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಇಳಿಸಬಹುದು.

ಸುಲಭ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಬಸಿನೀರು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ, ನೀರಾವರಿ ಜಮೀನುಗಳೊಳಗೆ ಮಳೆ ಮತ್ತು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ದ್ರವೀಕರಣಗಳಿಂದ ಅಧಿಕ ನೀರು ತೂರಿಕೊಳ್ಳದಂತೆ ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಅಂಥ ಜಮೀನುಗಳಿಗೆ ಹಾನಿತಟ್ಟದಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಶುಷ್ಕವಲಯದ ಬಹಳ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ, ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಇಳಿಸಲು ಕೃತಕ ಬಸಿಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಅಗತ್ಯ. ಇದನ್ನು ಈ ಮೂರರಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಧಾನದಿಂದ ಸಾಧಿಸಬಹುದು : ಅ) ತೆರೆದ ನಾಲೆ ಬಸಿನೀರು ಮಾರ್ಗಗಳು ಆ) ಮಣ್ಣಿನ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕಾಲುವೆ ಅಥವಾ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಕೊಳವೆ ಏರ್ಪಾಟು ಮತ್ತು ಇ) ಭೂಮ್ಯಂತರ್ಜಲವನ್ನು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಮೂಲಕ ಎತ್ತಿ ಹೊರಗೆ ಹಾಕುವಿಕೆ. ತೇವಮಣ್ಣಿನ ಅಧಿಕಾಂಶ ನೀರನ್ನು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯು, ತೆರೆದ ನಾಲೆ ಮತ್ತು ಹಂಚಿನ ಬಸಿಕಾಲುವೆಗಳೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದಲ್ಲದೆ, ಅದೇ ಶಕ್ತಿಯು ಈ ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣವು, ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿದಾಗ, ಈ ಬಸಿಕಾಲುವೆ

ಕೋಷ್ಟಕ 17.1



ಕೋಷ್ಟಕ 17.1: ಯು.ಎಸ್.ಡಿ.ಎ. ಸಾಯಿಲ್ ಕನ್ಸರ್ವೇಷನ್ ಸರ್ವಿಸ್ ಇಲಾಖೆಯಿಂದ ಬಸಿಚರಂಡಿ ಪರಿಶೋಧನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಯಾರಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಲಂಬ ಚಿತ್ರದ ನಕ್ಷೆ.

ಗಳನ್ನು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಸಿಕಾಲುವೆಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಶುಷ್ಕವಲಯದ ಕೆಲವು ಕಣಿವೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಪಂಪುಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಬಸಿಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಹಾಗೂ ನೀರಾವರಿ ಕ್ರಮಗಳೆರಡಕ್ಕೂ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

17.6 ಜಮೀನು ಪರಿಶೋಧನೆಗಳು

ಮೇಲ್ಮೈಲಕ್ಷಣ, ಮಣ್ಣು, ಭೂಮ್ಯಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಮೂಲ, ಈ ನಾಲ್ಕು ಮೂಲಭೂತ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಜಮೀನು ಪರಿಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಗಮನಿಸಬೇಕು

ಮೊದಲು, ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಸ್ವರೂಪಗಳಿಗನುಸಾರ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿ, ಆಮೇಲೆ, ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ, ಕ್ಷಾರ ಮತ್ತು ಇತರ ಪ್ರಭಾವೀ ಅಂಶಗಳ ಸಂಬಂಧವಾದ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವಾಹಕತ್ವ 'HC,' ಅಂದಾಜುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಬೇರೆ ಗಾತ್ರ ವರ್ಗಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ದಾಮಾಷೆಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳನ್ನು (ಜೇಡಿಮಣ್ಣು, ಒಂಡು, ಮರಳು ಇತ್ಯಾದಿ), ಅವು ಇರುವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಸ್ವರೂಪ ವಿವರ		ರಚನೆ ವಿವರ
ಜೇಡಿ c	ಗೋಡುಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಮರಳು.....lfs	ದೃಢಾಕಾರದ್ದು.....m
ಒಂಡು ಜೇಡಿಗೋಡು-sicl	ಮರಳು ....s	ಪಟ್ಟಿಯಾಕಾರ.....pl
ಜೇಡಿಗೋಡು.....cl	ಒರಟು ಮರಳು.....cos	ಪ್ರಿಸಂಆಕಾರ .....pr
ಒಂಡುಗೋಡು-sil	ಸಣ್ಣ ಕಂಕರೆ..........fg	ದಿಮ್ಮಿಆಕಾರ .....bk
ಗೋಡು; l	ಒರಟು ಕಂಕರೆ ....eg	ಹರಳಾಕಾರ ....gr
ಮರಳುಗೋಡು-sl	ಗುಂಡುಕಲ್ಲು ....co	ಏಕಕಣಾಕಾರ.....sg

ಮುದ್ದೆಯ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ದಪ್ಪ 'HC' ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಉಳ್ಳವಾಗಿವೆ. ಲಂಬಕ್ಕಿಂತ 3 ಅಥವಾ 4 ಪಟ್ಟಿನಷ್ಟು ಉದ್ದ ಸಮತಲ ಅಕ್ಷ ಹೊಂದಿರುವ ಮುದ್ದೆಗಳು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಇದ್ದಲ್ಲಿ, 'HC' ಮೇಲೆ ಸ್ಪಷ್ಟ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸ್ತರದ 'HC' ಯನ್ನು ಸಂದುಗಳಿಂದ, ಆಳ ಬಿರುಕುಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಸೀಳುಗಳಿಂದ ಬದಲಾಯಿಸಲು

ಸಾಧ್ಯ. (ಅಚ್ಚುಗಳ ರಚನೆಯುಳ್ಳ) ಕೆಲವು ಸೀಳು ದಿಟ್ಟ ಜೇಡಿಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಜೇಡಿ ಪದರುಕಲ್ಲು ಸ್ತರಗಳು ಆಗಾಗ ಮರಳಿನ ಅಥವಾ ಕಂಕರೆಯ ಸ್ತರಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜಲ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವಾಹಕತ್ವವನ್ನು ಉಳ್ಳವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮರಳು ಕಣಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆಕಾರ ಉಳ್ಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಕಣಗಳು ದುಂಡಗೆ ಮತ್ತು ಸುಮಾರು ಒಂದೇಗಾತ್ರದವುಗಳಾಗಿದ್ದಾಗ, ಮರಳು *ಸ್ತರದ 'HC' ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಚಪ್ಪಟೆ* ಕಣಗಳು ಒಂದರಮೇಲೊಂದು ಇದ್ದು 'HC' ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕಂಕರೆಯ ಅಥವಾ ದುಂಡುಕಲ್ಲುಗಳ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಒರಟು ಪದಾರ್ಥಗಳು 'HC' ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಕಣಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ದ್ರವ್ಯವಸ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ''HC''ಯನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವಾಗ ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನೇರ್ಪಡಿಸುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಸಮೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಅನೇಕ ಸ್ತರಗಳ 'HC' ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸುವಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಎರಡು ಕೋಷ್ಟಕಗಳನ್ನು ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣ ಮತ್ತು ವಾಸ್ತವಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರ 'HC' ಅಳತೆಗಳ ಬದಲಾದ ಈ ಕೋಷ್ಟಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದೆಂಬುದಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಬಾರದು. ಅವುಗಳನ್ನು ಅಂದಾಜುಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಹೆಚ್ಚು ಅನುಭವ ಮತ್ತು ಆಧಾರಾಂಶಗಳಿಂದ ಸಮರ್ಥಿಸಬೇಕು ಅಥವಾ ಪರಿಷ್ಕರಿಸಬೇಕು.

ಸ್ವರೂಪ-ರಚನೆ ಸಂಬಂಧವಾದ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವಾಹಕತ್ವ ಸೂಚಿ ಸಂಖ್ಯಾಶ್ರೇಣಿ

ರಚನೆ	ದೃಢಾಕಾರ	ತಟ್ಟೆಯಾಕಾರ	ಪ್ರಿಸಮ್ ಆಕಾರ	ದಿಮ್ಮಿಯಾಕಾರ	ಹರಳಾಕಾರ	ಏಕಕಣಾಕಾರ
ಸ್ವರೂಪ	ಸಂಖ್ಯಾವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೂಚಿ					
ಜೇಡಿ	1	1–4	1–2	1–8	2–7	
ಒಂಡುಜೇಡಿಗೋಡು	2	1–4	1–4	2–7	3–7	
ಜೇಡಿಗೋಡು	3	2–3	2–3	3–7	3–7	
ಒಂಡು ಗೋಡು	4	3–4	2–4	3–6	4–6	
ಗೋಡು	5	3–5	4–5	5–7	5–7	
ಮರಳು ಗೋಡು		4–6	5–6	6–7	6–8	6
ಗೋಡುಮರಳು						
ಸೂಕ್ಷ್ಮ				6–7	7–8	7
ಮರಳು						8
ಒರಟು ಮರಳು						9

ಬಣ್ಣ ಸೂಚಿಗಳ ಮೂಲಕ ತೋರಿಸಿದ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವಾಹಕಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಕ್ಷಾರದ ಪ್ರಭಾವದ ಅಂದಾಜುಗಳು

ವರ್ಣದ ಸ್ವರೂಪ	ಬಣ್ಣ ಸೂಚಿಗಳ ಮೂಲಕ pH ಅಂದಾಜುಗಳು							
	8.6		9.0		9.6		10.0	
	ಕಡಮೆಯಾದ HC %	ಸೂಚಿ ಸಂಖ್ಯೆ	ಕಡಮೆಯಾದ HC %	ಸೂಚಿ ಸಂಖ್ಯೆ	ಕಡಮೆಯಾದ HC %	ಸೂಚಿ ಸಂಖ್ಯೆ	ಕಡನೆಯಾದ HC %	ಸೂಚಿ ಸಂಖ್ಯೆ
ಜೇಡಿ	20	1	40	–1	70	–1	90	–1
ಒಂಡು ಜೋಡಿಗೋಡು	15	2	30	2	60	1	80	1
ಜೇಡಿಗೋಡು	15	3	25	3	50	2	70	2
ಒಂಡುಗೋಡು	15	4	25	4	50	3	70	2
ಗೋಡು	10	5	20	5	40	4	50	4
ಮರಳು ಗೋಡು	5	6	15	6	35	5	45	5
ಗೋಡು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಮರಳು	5	7	15	7	30	6	40	6
ಮರಳು	5	8	10	8	25	8	40	7

ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನ ಕೃಷಿ ಇಲಾಖೆ

ಮಣ್ಣು ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಸರ್ವಿಸ್

ಬಸಿಚರಂಡಿ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪೀಡನಪೂರಕ ಯಂತ್ರದ ಮೂಲಕ ಕ್ಷೇತ್ರಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವಾಹಕತ್ವ ಪರೀಕ್ಷೆ

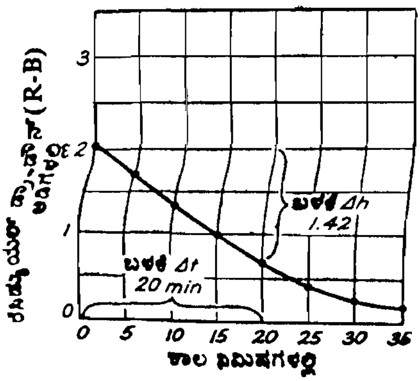
ಪೀಡನ ಪೂರಕ ಯಂತ್ರಸಂಖ್ಯೆ A—1

ಅಂದಾಜುಮಾಡಿದ 'HC' 0.2 ಅಂಗುಲ ಗಂಟೆಗೆ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿದ 'HC' 0.35 ಅಂಗುಲ ಗಂಟೆಗೆ ಸ್ಥಳ ಜಾನ್‌ಜೋನ್ಸ್ 15–21–31 ದಿನಾಂಕ 3–155 ತಂತ್ರಜ್ಞ ಟಿ.ಬಿ.ಬಿ ಸ್ತರದ ದಪ್ಪ 2.0 ಅಡಿ ಸ್ವರೂಪ sil ರಚನೆ bk ಪೀಡನಪೂರಕ ಆಳ 4.2 ಅಡಿ ಪೈಪಿಗೆ ವ್ಯಾಸ $1\frac{3}{16}$ ಅಂಗುಲ ಪೀಡನಪೂರಕ ವ್ಯಾಸ $1\frac{1}{4}$ ಅಂಗುಲ ರಂಧ್ರದ ಉದ್ದ 4 ಅಂಗುಲ ಹಕ್ಕಳಿಕೆ ಕಟ್ಟುವಿಕೆ ಬಹಳ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಿದ ಸಲ 4 pH (ಮಣ್ಣು 8.0 ನೀರು 8.1) ಚೌಳತ್ವ (ಮಣ್ಣು $2X10^{-3}$ ನೀರು $250X10^{-6}$)

ಕಾಲ	ಕಳೆದ ಕಾಲ	A_t	ಪರೀಕ್ಷೆ ಸ್ಥಳದಿಂದ ನೀರಿಗೆ ಇರುವ ದೂರ: ಪಂಪ್ ಮಾಡುವ ಮುಂಚೆ	ಪಂಪ್ ಮಾಡಿದ ತರುವಾಯ	ರೀಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡುವಾಗ	A_h	ರೆಸಿಡ್ಯುಯಲ್ ಡ್ರಾಡೌನ್
			B	A	R	A–R	R–B
	ನಿಮಿಷಗಳು	ನಿಮಿಷಗಳು	ಅಡಿ	ಅಡಿ	ಅಡಿ	ಅಡಿ	ಅಡಿ
11:00			2.00				
:01	0				4.05		2.05
:06	5				3.70		1.70
:11	10				3.35		1.35
:16	15				3.00		1.00
:21	20	20			2.63	1.42	0.61
:26	25				2.35		0.35
:31	30				2.23		0.23
:36	35				2.15		0.15
:41	40				2.10		0.10

ಕ್ಷೇತ್ರ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವಾಹಕತ್ವ ಪರೀಕ್ಷೆ ಪೀಡನಮಾಪಕ ವಿಧಾನ

ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ತರದ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವಾಹಕತ್ವವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಪೀಡನಮಾಪಕ ವಿಧಾನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. (ಭೂಮ್ಯಂತರ್ಜಲದ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ತರವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವಾಹಕತ್ವ ಸಂಖ್ಯೆ.) ಇದನ್ನು ಗೊತ್ತು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ವಾಹಕತ್ವದ ಅಳತೆಯನ್ನು ಮಾಡಲು, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕೊರೆದಂಥ ತೂತು, ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಪೊಳ್ಳುಜಾಗದ ವಿನಾ ಕೋಶದಿಂದ ಮುಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕೋಶದೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡುವ ಪ್ರಮಾಣವೇ ಪೊಳ್ಳುಜಾಗದ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಮಣ್ಣಿನಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವಾಹಕತ್ವದ ಒಂದು ಅಳತೆ.



ಟೀಕೆ
ಪರೀಕ್ಷೆ ಬಹಳ ಉತ್ತಮವಾಗಿತ್ತು

ಚಿತ್ರ 17.2: ಯು.ಎಸ್.ಡಿ.ಎ. ಸಾಯಿಲ್ ಕನ್ಸರ್ವೇಷನ್ ಸರ್ವಿಸ್ ಇಲಾಖೆಯಿಂದ, ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವಾಹಕತ್ವವನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ರೀತಿ

ಸಲಕರಣೆಗಳು: ಚಚ್ಚೌಕ ತುದಿ ಅಲಗುಳ್ಳ $1\frac{1}{2}$ ಯಿಂದ 2 ಅಂಗುಲದವರೆಗೆ ಒಂದು ವರ್ಮ್' ಬೈರಿಗೆಯನ್ನು ಈ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. $1\frac{1}{4}$ರಿಂದ 2 ಅಂಗುಲಗಳ ಒಳವ್ಯಾಸ ಉಳ್ಳ ಒಂದು ಕಡೆ ಹರಿತವಾಗಿರುವ ಒಂದು ರಕ್ಷಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಪು ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಪೀಡನಮಾಪಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಇದರ ಒಳವ್ಯಾಸಕ್ಕಿಂತ ಸುಮಾರು $\frac{1}{16}$ ಅಂಗುಲದಷ್ಟು ಬೈರಿಗೆಯನ್ನು ನೆಲದಲ್ಲಿ ಇಳಿಸಿರಬೇಕು. ಬೈರಿಗೆಯನ್ನು ನೆಲದಲ್ಲಿ ಇಳಿಸುವಾಗ ಹಾನಿ ತಟ್ಟದಂತೆ ಪೀಡನಮಾಪಕದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು 'ಡ್ರೈವಿಂಗ್ ಹೆಡ್' ಅಳವಡಿಕೆಯಾಗಿರಬೇಕು. ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಶಬ್ದಮಾಡುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಗಂಟೆಯಂಥ ಒಂದು ಸಾಧನವನ್ನು ಅಥವಾ ಒಂದು ಊದುಕೊಳವೆಯನ್ನು ರಚಿಸಿರಬೇಕು. ಈ ಮೀಟರನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯಲು ಒಂದು ಸಾಯಿಲ್ ಟ್ಯೂಬ್ ಜಾಕ್ ಉಪಕರಣವನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ವಿಧಾನ: 6 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ರಂಧ್ರವನ್ನು ನೆಲಬೈರಿಗೆಯಿಂದ ಕೊರೆಯಬೇಕು. ಆಮೇಲೆ ಮರದ ಸಣ್ಣ ಕೊಡತಿಯಿಂದ ಮೆಲ್ಲಗೆ ಹೊಡೆದು ಪೀಡನಮಾಪಕವನ್ನು ಆ ರಂಧ್ರದೊಳಗೆ 5 ಅಂಗುಲದಷ್ಟು ಆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಸಬೇಕು. ಪುನಃ ಆ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಪೀಡನಮಾಪಕಕ್ಕಿಂತ ಇನ್ನೂ ಕೆಳಗೆ 6 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಆಳಕ್ಕೆ ದೊರೆಯಬೇಕು. ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಆಳಕ್ಕೆ ಪೀಡನಮಾಪಕ ಇಳಿಯುವ ತನಕ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸುತ್ತ ಇರಬೇಕು. ಪೀಡನಮಾಪಕದ ಕೆಳತುದಿಯಿಂದ ಕೆಳಗೆ 4 ಅಂಗುಲ ಉದ್ದದ ಒಂದು ಖಾಲಿಜಾಗವನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಕೊರೆದು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಬೈರಿಗೆಯ ಹಿಡಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಒಂದು 'ಸ್ಟಾಪ್' ಇದ್ದರೆ ಈ ಉದ್ದ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಅಳತೆಗೆ ಸಹಾಯವಾಗುವುದು. ಖಾಲಿಜಾಗದ ಸುತ್ತ ನೆಲಕುಸಿಯದಂತೆ ಬೈರಿಗೆಯನ್ನು ಬಹಳ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹೊರತೆಗೆಯಬೇಕು. ಒಂದು ಬೈರಿಗೆ ಅಥವಾ ಬೈರಿಗೆ ಅಲಗಿಗೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಕೊಳವೆ ಅಳವಡಿಸಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಹವಚೋಷಣ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಭಂಗ ಉಂಟಾಗಿ ಕೊರೆದ ಖಾಲಿ ಜಾಗದ ಸುತ್ತ ಮಣ್ಣು ಕುಸಿಯಲು ಅವಕಾಶವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಖಾಲಿ ಜಾಗದ ಸುತ್ತ ಇರುವ ರಂಧ್ರಗಳಿಗೆ ನೀರು ಹಾಯಿಸಿ ಚೊಕ್ಕಟಮಾಡಲು, ಒಂದು 'ಪಿಚರ್ ಪಂಪಿನ ಅಥವಾ ಬೇಲ್ ಬಕೆಟ್ಟಿನ' ಸಹಾಯದಿಂದ ಪೀಡನಮಾಪಕಕ್ಕೆ ನೀರು ನುಗ್ಗಿಸಿ ಹರಿಸಬೇಕು. ಹೀಗೆ ನೀರು ಹಾಯಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಈ ಪೀಡನಮಾಪಕದಲ್ಲಿರುವ ಮಟ್ಟದ ಪ್ರಮಾಣ ಹಿಂದಿನ ಸಾರಿ ನೀರು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಇದ್ದಷ್ಟೇ ಮಟ್ಟದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ತಲುಪುವವರೆಗೆ ಮತ್ತೆ ಅನುಸರಿಸಬೇಕು.

ಪರೀಕ್ಷೆ: ಮಣ್ಣು ಕುಸಿತದ ಪ್ರವೃತ್ತಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಪೀಡನಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಇಳಿಸಬೇಕು. ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವಾಹಕತ್ವವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲು, ನೀರಿನಮಟ್ಟಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಪರಿಶೀಲನೆ ಎಷ್ಟು ಸಲ ನಡೆಯಿತೆಂಬುವನ್ನು ದಾಖಲೆಮಾಡಿ 'ಕಿರ್ಕಂ ಪೀಡನಮಾಪಕ ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ' ಉಪಯೋಗಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದು.

ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನೂ ಬಹಳ ಶ್ರದ್ಧೆಯಿಂದ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ ಬಹಳ ವಿವೇಕಪೂರ್ವಕವಾದ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬೇಕು. ವಿವರವಾದ ಕ್ಷೇತ್ರ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ತೊಡಗುವ ಮುಂಚೆ ಇರುವ ಆಧಾರಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ಪುನರ್ವಿಮರ್ಶೆ ಮಾಡಿಸಬೇಕು. ಕ್ಷೇತ್ರ ಪರಿಶೋಧನೆಯ ಜಟಿಲತೆ ಮತ್ತು ಪರಿಪೂರ್ಣತೆಯು ಬಸಿಚರಂಡಿ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಜಟಿಲತೆ, ಇರುವ ಆಧಾರಾಂಶಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಮತ್ತು ಉಪಯುಕ್ತತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಮೊದಲೊಂದು ಸಲ ಕಣ್ಣಿನ ಕ್ಷೇತ್ರಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಿ ಮೇಲ್ಮೈ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬೇಕು. 'ಸ್ಟೀರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್' ಮೂಲಕ ಅಂತರಿಕ್ಷನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಅಮೂಲ್ಯ ವಿವರಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಕೂಡಲೆ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲಾಗದಿದ್ದರೆ, ಮೇಲ್ಮೈಲಕ್ಷಣಗಳ ಒಂದು ಸಮೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕು. ಸಮಸ್ಯೆಯ ಸ್ವಭಾವದ ಮೇಲೆ ಖಚಿತತೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿ

ರುವ ಕಾರಣ, ಸಂದಿಗ್ಧ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವಿವರಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದರಿಂದ ಬಹಳ ಪ್ರಯೋಜನವಿದೆ.

$$HC = 337 \times \frac{r^2}{c} \times \frac{\Delta h}{\Delta t} \times \frac{1}{A + R - 2B}$$

HC — ಗಂಟೆಗೆ ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವಾಹಕತ್ವ

r — ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಂದನಗಳ ಒಳವ್ಯಾಸ

c — ಈ ಘಟದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರದ ಆಕಾರ

Δh — t ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಏರಿಕೆ (A-R)

Δt — ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ Δh ನ್ನು ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬೇಕಾದ ಸಮಯ

A — ಪರೀಕ್ಷೆ ಪ್ರಾರಂಭಕಾಲದಲ್ಲಿ ಜಲಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಇರುವ ಆಳ

R — ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಜಲಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಇರುವ ಆಳ

B — ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರಜಲಕ್ಕೆ ಇರುವ ಆಳ

r = 0.63

c = 12.5

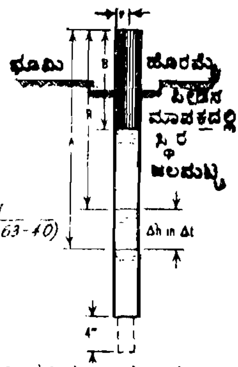
Δh = 1.42 $HC = 337 \times \frac{0.63^2}{12.5} \times \frac{1.42}{20} \times \frac{1}{(4.05 + 2.63 - 4.0)}$

Δt = 20

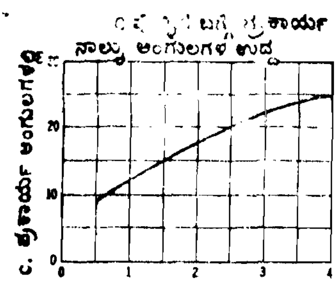
A = 4.05

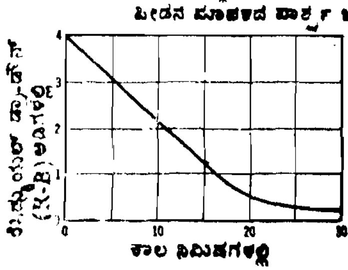
R = 2.63   HC = 0.35 in. hr

B = 2.00



ಪೀಡನ ಮಾಪಕದ ಪಾರ್ಶ್ವ ಚಿತ್ರ





ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರಿಚಾರ್ಜ್ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ರೆಸಿಡ್ಯುಅಲ್ ಡ್ರಾಡೌನ್ ಬಿಂದುವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಮೂಲಕ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವಾಹಕತ್ವವನ್ನು ಅಂದಾಜುಮಾಡಬಹುದು.

ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ತರಗಳ ಲಕ್ಷಣವನ್ನೂ, ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಅದು ಹೇಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಿರುವುದೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಮಣ್ಣಿನ ಪರಿಶೋಧನೆಯ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶ. ದೊರೆಯುವ ಅಂಕಿಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ ತರುವಾಯ, ಮಣ್ಣಿನ ಕ್ಷೇತ್ರ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತವೆ. 8 ಮತ್ತು 9ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದಂತೆ, ಕೈ ಬೈರಿಗೆಗಳಿಂದ ಚಿಮ್ಮುಗೆ ಏರ್ಪಾಟುಗಳಿಂದ 'ಜೆಟ್ಟಿಂಗ್ ರಿಗ್ಸ್' ಮತ್ತು ಪೀಡನಮಾಪಕಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಪರಿಶೀಲನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನ ಸಮೀಕ್ಷೆಯಿಂದ, ಬಸಿಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸಮೂನೆ ಗಾತ್ರ, ಆಳ ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರಥಮತಃ ನಿಶ್ಚಯಿಸಬಹುದು. 17.1ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಜಾರ್ಜ್ ಬಿ. ಬ್ರಾಡ್‌ಷಾ ಅವರಿಂದ ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳಿಗೋಸ್ಕರ ತಯಾರಿಸಲಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ತರಗಳ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ. 17.2ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ, ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವಾಹಕತ್ವವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಒಂದು ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ರೀತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ.

ಜಲಮಟ್ಟದ ಆಳ ಮತ್ತು ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಲ್ಲಿ. ನೀರುಬಸಿಯುವಿಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ನಿರ್ಮಾಣಯೋಜನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅಮೂಲ್ಯ ಅಂಕಿಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಸಿಗುತ್ತವೆ. ಭೂಅಂತರ್ಜಲದ ಹರಿವಿನ ವೇಗದ ದಿಕ್ಕು ಮತ್ತು ಪರಿಮಾಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿದೆ. ನೀರಿನ ಹರವು ಸಮಸ್ಯಾತ್ಮಕ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ತಲುಪುವ ಮುಂಚೆಯೇ, ಅದನ್ನು ಅಡ್ಡ ತಡೆದು ಬಹಳ ಸುಲಭ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಆಗಾಗ ಬಸಿಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಬಹಳ ಪರಿಣಾಮಕರವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಣಾಮಕರವಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗಬೇಕಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಹರಿವಿಗೆ ಸಮಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಬಸಿನೀರ್ಗಾಲುವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನೇರ್ಪಡಿಸುವ ಬದಲು, ಲಂಬವಾಗಿರುವಂತೆ ಏರ್ಪಡಿಸಬೇಕು. ಮೇಲ್ಮುಖ ಹರಿಯುವ ನೀರಿಗೆ ಬಸಿನೀರ್ಗಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಬಹಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಇರುವ ಜಲವಾಹಕ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಹೊರತು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತೆರೆದ ಅಥವಾ ಹಂಚಿನಬಸಿ ನೀರ್ಗಾಲುವೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಮೇಲ್ಮುಖ ಹರಿವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಉಪಶಮನ ಮಾಡುವ ಬಸಿನೀರ್ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸುವುದೂ ಬಸಿಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ಆದಕಾರಣ, ಭೂಮ್ಯಂತರ್ಜಲ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಪ್ರಯೋಜನವಾಗುವುದು ಅದನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಜಲದ ಮೂಲವನ್ನು ತಿಳಿದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಲ ಅದರ ಹರಿವನ್ನು ಅಲ್ಲೇ ಕಡಮೆ ಮಾಡಲು ಶಕ್ಯವಿದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಜಲದ ಮೂಲವನ್ನು ತಿಳಿದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಮೂಲದಲ್ಲಿ ಅದರ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಅಳತೆಮಾಡಿ, ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರಿನ ಹರಿವನ್ನು ಬಸಿಗಾಲುವೆಗೆ ತಿರುಗಿಸಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ.

ನೀರಿನ ಮೂಲ ಮತ್ತು ಅದು ಹರಿಯುವ ದಿಕ್ಕುಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡರೆ, ಅದನ್ನು ನೀರಾವರಿಯ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕೆ ಕೂಡಲೆ ಯಾವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ತಿರುಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೊ, ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟಿ ತಿರುಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ.

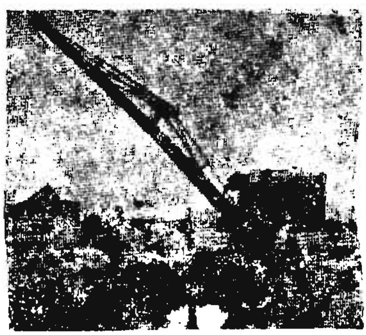
17.7 ತೆರೆದ ಬಸಿಗಾಲುವೆಯ ವಿನ್ಯಾಸ

ಕೆಲವು ಬಸಿಚರಂಡಿ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ, ಹೆಚ್ಚಾಗಿ, ತೆರೆದ ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುದೂರದವರೆಗೆ ನೀರನ್ನು ರವಾನಿಸುತ್ತಾರೆ. ಭೂಮ್ಯಂತರ್ಜಲ ನೇರವಾಗಿ ಮತ್ತು ಹೆಂಚಿನ ಚರಂಡಿಗಳಿಂದ ತೆರೆದ ಸೀಗಾಲುವೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಬಹುದು. ಈ ನಿರ್ಮಾಣಯೋಜನೆಯ ಎಂಜಿನಿಯರ್, ಬಸಿಗಾಲುವೆಯ ಹೊರಕಂಡಿಯನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡುತ್ತಾನೆ ಮತ್ತು ಪರಮಾವಧಿ ಹರಿವಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಸರಿಯಾದ ಪಾತ್ರದ ಎತ್ತರವನ್ನು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿರುತ್ತಾನೆ. ಆಮೇಲೆ ಪಾತ್ರದ ಇಳಿಜಾರನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸುತ್ತಾನೆ. ಅದು 1000 ಅಡಿಗಳಿಗೆ $\frac{1}{2}$ ಅಡಿಯಿಂದ $1\frac{1}{2}$ ಅಡಿಗಳವರೆಗೆ ಇರುವುದು. ತಗ್ಗುಪ್ರದೇಶದ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಮತಟ್ಟಾಗಿರುವ ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ, ತೆರೆದ ಕಾಲುವೆಗಳ ಇಳುಕಲುಗಳು, ಭೂಮಿಯ ಹೊರಮೈ ಇಳಿಜಾರಿನಷ್ಟೆ ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿರಬೇಕು; ಆದರೆ ಇದರಿಂದ ಮಿತಿಮೀರಿ ನೀರು ಹರಿವಿನ ವೇಗ ಉಂಟಾಗಿ, ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋಗುವಂತಿರಬಾರದು. ಬಸಿಗಾಲುವೆಯ ಪಾತ್ರದ ಇಳುಕಲು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿದ್ದರೆ ಕಾಲುವೆಯ ಆಳಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೇರ್ಪಟ್ಟರೂ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಜನವುಂಟು. ತೆರೆದ ಕಾಲುವೆಗಳ ಪಕ್ಕಗಳ ಇಳುಕಲಿನ ನಿರ್ಮಾಣ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಕಾಲುವೆ ಬದಿ ಇಳುಕಲುಗಳು, ಬಹಳ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಮತ್ತು ಒತ್ತೊತ್ತಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ $\frac{1}{2}$ ಸಮತಲಮಟ್ಟದಿಂದ 1 ಲಂಬದ ವರೆಗೆ ಕಡಿದಾಗಿದ್ದು, ಬಿಡಿಬಿಡಿಯಾದ ಮತ್ತು ತೆರೆದ ಮರಳುಯುಕ್ತ ರಚನೆಗಳಲ್ಲಿ 3ರಿಂದ 1ರವರೆಗೆ ಸಪಾಟ ಇಳುಕಲುಗಳಂತೆ ನಾನಾ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ತೆರೆದ ಕಾಲುವೆಗಳ ಆಳ 6 ರಿಂದ 12 ಅಡಿಗಳವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಆಳಚರಂಡಿಗಳ ರಚನೆಯತ್ತ ಒಲವಿತ್ತು. *ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಕಾಲುವೆಗಳ* ಆಳ 12ರಿಂದ 15 ಅಡಿಗಳವರೆಗೆ ಇರುತ್ತಿತ್ತು. ಬಹಳ ಆಳದ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿ ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಆದ ಅಗಾಧ ಖರ್ಚನ್ನೂ, ಉತ್ಪಾದನಾಯೋಗ್ಯ ಭೂಮಿಯನ್ನು ವ್ಯರ್ಥಗೊಳಿಸಿದ ಅಪಾರ ನಷ್ಟವನ್ನೂ ಅಂದಾಜುಮಾಡಿ ನೋಡಿದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಸುಲಭ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಸರಬರಾಜಾಗುವ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುವೆಡೆಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಮಣ್ಣಿನ ಪೋಲ್ಪಾಗಕ್ಕೆ ಧಕ್ಕೆ ತಟ್ಟದಂತೆ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ಹೆಂಚಿನ ಕಾಲುವೆಗಳ ಮೂಲಕ ಬಸಿಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಲು ಎಷ್ಟೇ ಶ್ರಮವಾದರೂ ಅದು ಸಮರ್ಥನೀಯ.

17.8 ರಚನಾ ವಿಧಾನಗಳು ಮತ್ತು ವೆಚ್ಚ

ಆಧುನಿಕ ತೆರೆದ ಕಾಲುವೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ 17.2ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಚಾಲಿತವಾದ ದೊಡ್ಡ 'ಡ್ರ್ಯಾಗ್‌ಲೈನ್' ತೋಡುವಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ತೆರೆದ ಆಳ ಬಸಿನೀರ್ಗಾಲುವೆಗಳಿಗೆ 75ರಿಂದ 100 ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಅಡಿಗಳ ಅಗಲ ಜಮೀನು ಬೇಕು. ಬಹಳ ಬೆಲೆ ಬಾಳುವ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ತೆರೆದ ಕಾಲುವೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಅಷ್ಟು ಜಾಗ ಬಳಸುವುದು ಬಹಳ ಆಕ್ಷೇಪಣೀಯ. ಸರಾಸರಿ ಆದ ಒಂದು ಮಾದರಿ ಬಸಿನೀರ್ಗಾಲುವೆಯನ್ನು 17.3ನೆಯ ಚಿತ್ರ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 17.2: ತೆರೆದ ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ರಚಿಸುತ್ತಿರುವ ಡ್ರ್ಯಾಗ್ ಲೈನ್ ಎಕ್ಸ್‌ಕವೇಟರ್

ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಬಸಿನೀರ್ಗಾಲುವೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಖರ್ಚುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅಂಥ ಒಂದು ಮಾದರಿ ಕಾಲುವೆ ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿತವಾಗಿದೆ. 12 ಅಡಿಗಳ ಆಳದ, 2 ಸಮತಲ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ 1 ಲಂಬ ಇರುವ ಮತ್ತು 4 ಅಡಿಗಳ ಅಗಲ ಪಾತ್ರವುಳ್ಳ ಒಂದು ತೆರೆದ ಕಾಲುವೆ ಇರುವುದಾಗಿ ಭಾವಿ

ಸಿಂ. ನಾಲೆಯ ಮೇಲಿನ ಅಗಲ 52 ಅಡಿಗಳು ಮತ್ತು ಅಡ್ಡನೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ 336 ಚದರಡಿಗಳು; ಎಂದರೆ ಸುಮಾರು 38 ಚದರಗಜಗಳು. ಒಂದಡಿ ಉದ್ದಕ್ಕೆ



ಚಿತ್ರ 17.3: ನ್ಯೂ ಮೆಕ್ಸಿಕೊದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಮಾದರಿ ತೆರೆದ ಬಸಿಗಾಲುವೆ. ಅದರಪಾತ್ರದ ಅಗಲ ಸುಮಾರು 20 ಅಡಿಗಳು. ಅದರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 125 ಘನ ಅಡಿಗಳು.

ತೋಡಿರುವ ಗಾತ್ರ $12\frac{2}{8}$ ಘನಗಜಗಳು. ಒಂದು ಘನ ಗಜಕ್ಕೆ 15 ಸೆಂಟುಗಳಂತೆ ತೋಡುವ ವೆಚ್ಚ ಒಂದು ಅಡಿಗೆ 1.90 ಡಾಲರ್ ತೋಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ಕಾಲುವೆಯ ಹತ್ತಿರ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಟ್ಟಲ್ಲಿ, ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕವಾದ ಜಮೀನಿನ ಒಟ್ಟು ಅಗಲ ಸುಮಾರು 100 ಅಡಿಗಳು ಮತ್ತು ಕಾಲುವೆಯ ಒಂದು ಮೈಲಿಗೆ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ 12 ಎಕರೆಗಳು. ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ 200 ಡಾಲರ್ ಪ್ರಕಾರ ಒಂದು ಅಡಿ ಜಮೀನಿನ ಬಗ್ಗೆ ವೆಚ್ಚ 45 ಸೆಂಟುಗಳು; ಹೀಗೆ ಸೇತುವೆ, ಅಡಿಗಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳದೆ, ಕಾಲುವೆಯ ವೆಚ್ಚ ಒಂದು 2.35 ಡಾಲರ್ ಆಗುತ್ತದೆ.

'ಅರ್ತ್-ಮೂವಿಂಗ್' ಯಂತ್ರ ಕೆಲಸ ನಡೆಸಲು ಬಹಳ ತೇವವಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ತೆರೆದ ಕಾಲುವೆಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರೋಗ್ಲಿಸರಿನ್ ಡೈನಮೈಟನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ಸಂತೃಪ್ತಿಗೊಂಡಾಗ ಮತ್ತು ಡೈನಮೈಟಿನ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಅಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿದಾಗ, ಸ್ಫೋಟನ ಒಂದು ಸಿಡಿತದ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಒಂದುಸಿಡಿ ಟೊಪ್ಪಿಗೆ ಸಾಕು. ಈ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ವೆಚ್ಚವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. 'ಡೈನಮೈಟ್' ಸ್ಫೋಟಕ ವಿಧಾನದಿಂದ ಒಂದುಮಣ್ಣಿನ ಕೊರಕಲುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಗುಂಡಿಗಳನ್ನು ಸುಲಭ

ವಾಗಿ ವಿಸ್ತೃತಗೊಳಿಸಿ, ತೆರೆದ ಹೊಸ ಕಾಲುವೆ, ಚರಂಡಿ, ಕಂದಕ, ಅಗಳು, ಮೋರಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು. ಸ್ಫೋಟನದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಮೃದುವಾದ ತಳ ಭಾಗ, ಹೆಂಚಿನ ಬಸಿಕಾಲುವೆಗಳನ್ನ ಳವಡಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

17.9 ಹೆಂಚಿನ ಬಸಿಗಾಲುವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು

ಬಹಳ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಹೆಂಚಿನ-ಬಸಿಗಾಲುವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಎರಡು 1) ಸಹಾಯಕ ಬಸಿಗಾಲುವೆ–ಇವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದೇ ಆಳದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅಂತರದಲ್ಲಿ, ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಮತಲ ಮಟ್ಟದ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು 2) ಕ್ರಮವಾಗಿರದ ಇಳುಕಲುಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಬೆಟ್ಟದ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯೆ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವಂಥ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆ ಕಾಲುವೆಗಳು.

ರಿಲೀಫ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಅಂತರವು ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿರುವುದುಂಟು. ಕಡಮೆ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಇರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು 5 ಅಡಿಗಳ ಆಳದ ಹೆಂಚಿನ ಬಸಿಕಾಲುವೆ ಅಥವಾ ಕೊಳವೆಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಸಮರ್ಪಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಯಾಗಬೇಕಾದರೆ, 200 ಅಡಿಗಳ ಅಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಥ ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸ ಬೇಕು; ಸರಾಸರಿ ಗೋಡು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ 400 ರಿಂದ 600 ಅಡಿಗಳ ಅಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಬಸಿಕಾಲುವೆಗಳಿರಬೇಕು; ಆದರೆ ಹೆಂಚುಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಡಿ ಗಳ ಆಳದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಬೇಕು; ಮರಳು ಮತ್ತು ಕಂಕರೆಗಳಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ 800 ಅಡಿ ಗಳ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳನ್ನೇರ್ಪಡಿಸುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ರೂಢಿಯ ಲ್ಲಿದೆ. ಚಿಕ್ಕ ಸಂಗ್ರಹ ಉಪಶಾಖೆ ಕಾಲುವೆಗಳ ಸಹಿತವಾದ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಧಾನ ಕಾಲುವೆಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹೆರ್ರಿಂಗ್ ಮೀನೆಲುಬು ಆಕಾರದಂತಿರುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಅಥವಾ ಹೆರ್ರಿಂಗ್ ಬೋನ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸರಳು ಚೌಕಟ್ಟು ಅಥವಾ 'ಗ್ರಿಡೈರನ್' ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ, ಉದ್ದವಾದ ಸಮಾನಾಂತರ ಉಪಶಾಖೆ ಕಾಲುವೆಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಅಂತರದ ಪ್ರಧಾನ ಕಾಲುವೆಗೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕಾಲುವೆಗಳುದ್ದಕ್ಕೂ $\frac{1}{8}$ ರಿಂದ $\frac{1}{4}$ ಮೈಲುಗಳ ಅನುಕೂಲ ಅಂತರಗಳಲ್ಲಿ, ಆಳುಗಂಡಿಗಳನ್ನು ಸ್ಯಾಂಡ್ ಟ್ರ್ಯಾಪ್ಸ್ ಮತ್ತು ಸಮೀಕ್ಷೆ-ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಪರೀಕ್ಷೆ, ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರಿಸುವುದು ಮೊದಲಾದ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು.

ಮೇಲ್ಮೈ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುವಲ್ಲಿ, ಬೆಟ್ಟಗಳ ಬಸಿಯಲ್ಲಿರುವ ಭೂಮಿಯಿಂದ, ಕೆಳಗಡೆ ಮಟ್ಟ ಜಮೀನು ಕಡೆಗೆ ಹರಿ

ಯುವ ಜಿನುಗು ನೀರನ್ನು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡ ತಡೆದು ತಿರುಗಿಸಲು ಏರ್ಪಡಿಸುವ ತುಂಡು ಬಸಿನೀರ್ಗಾಲುವೆಗಳ ಆಳ ಮತ್ತು ಜಾಗಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸಬಹುದು. ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಏರ್ಪಡಿಸುವ ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳ ಮೂಲಕ ಮಧ್ಯೆ ಮಧ್ಯೆ ಮರಳಿನಂಥ ಮತ್ತು ಕಂಕರೆಯಂಥ ನೆಲದ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯುವಂತೆ ಬಿಡಬಾರದು; ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿವಿನ ಪ್ರಮಾಣ, ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಗೋಡು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

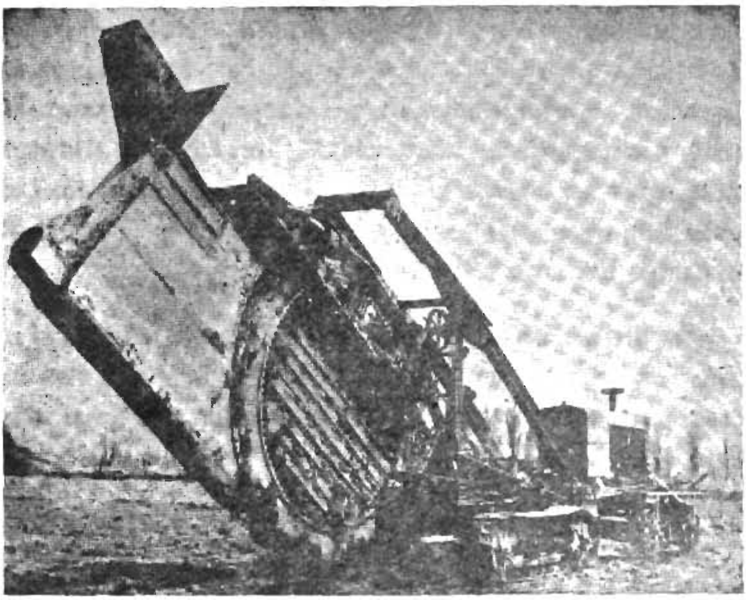
ಕೊಳವೆ ಹರಿವಿನ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ 5ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಿರುವ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳ ಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡಿಕೊಂಡು ಅದರಂತೆ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಹೆಂಚಿನ ತುಂಡುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಸಂದು ಸೇರಿಸಿರುವ ನಿಮಿತ್ತ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿರೋಧಕತ್ವ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಕ್ಕೆ ರಿಯಾಯಿತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಲೇಬೇಕು.

17.10 ಹೆಂಚಿನ ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆ

ಬಸಿನೀರ್ಗಾಲುವೆಗಳ ಅಗತ್ಯತೆ ಇರುವಂಥ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ, ಭಾರವಾದ ಕಂದಕ ತೋಡುವ ಯಂತ್ರಗಳು ಅತ್ತಿತ್ತ ಚಲಿಸಲು ಜಮಾನು ವಿಶಾಲವಾಗಿ ಅನುಕೂಲವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಕಾಲುವೆ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವ ಶ್ರಮದಿಂದ ಕಂದಕ ಕಾಲುವೆ ತೋಡುವ ಪದ್ಧತಿಯ ಬದಲು, 17.4 ಮತ್ತು 17.5ನೆಯ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂಥ ಕಂದಕ ಕೊರೆಯುವ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಈಗ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಅಥವಾ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಬಸಿಗಾಲುವೆ ಹೆಂಚುಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಕಾರ್ಖಾನೆಯಿಂದ ಉದ್ದೇಶಿತ ಕಾಲುವೆಯ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಒಯ್ದು ಜೋಡಿಸುವುದುಂಟು. ಕಂದಕ ಕೊರೆಯುವ ಯಂತ್ರವು, ಜಮಾನಿನಲ್ಲಿ ಮುಂದೆ ಚಲಿಸಿದಂತೆ ಅದರ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೇ, ಒಂದಾದಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಹೆಂಚಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ, ಸಾಲಾಗಿ ಮತ್ತು ಭದ್ರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದುಂಟು. ಹೆಂಚುಗಳನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಅದುಮುವ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಒತ್ತಡ ವಿಧಾನಗಳನ್ನೇರ್ಪಡಿಸಿದೆ. ತೋಡುಯಂತ್ರದ ಸಮೀಪ ಮಣ್ಣು ಕಂದಕದೊಳಗೆ ಕುಸಿದುಬೀಳದಂತೆ ತಡೆಯಲು, ಒಂದು ದೊಡ್ಡ, ಎರಡು-ಗೋಡೆ ಉಕ್ಕಿನ ರಕ್ಷಾಫಲಕ ಅಥವಾ ಕಾತು ಇರುತ್ತದೆ. ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಿಂದ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಅಥವಾ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಕೊಳವೆಗಳ ಸಂದುಗಳ ಮೂಲಕ ಕೊಳವೆ ಸಾಲಿಗೆ ನೀರು ಹರಿಯುತ್ತದೆಯೇ ಹೊರತು ಕೊಳವೆಯ ಬದಿಗಳಿಂದಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿ ವಿಧಾನದಿಂ.

ನಲ್ಲಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಮಾಡದಂತೆ ತಡೆಯಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ, ಕೊಳವೆಯ ಮೇಲುಗಡೆ ಕೊಳವೆಯ ಸಂದಿನ ಸುತ್ತ ಟಾರ್



ಚಿತ್ರ 17.4: ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಚಾಚುಭಾಗವನ್ನೂ ಕುಳಿಯನ್ನೂ ಉಳ್ಳ ಸಂಯೋಜಕ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಬಸಿನೀರುಕಾಲುವೆಯೊಳಗೆ ಅಳವಡಿಕೆಗೆ ಸಿದ್ಧಮಾಡಿಟ್ಟಿರುವಿಕೆ
(ಜೆ.ಆರ್. ಬಾರ್ಕರ್ ಅವರಿಂದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ)

ಕಾಗದದ ತುಂಡನ್ನು ಇಡಬೇಕು ಮತ್ತು ಸುಮಾರು 3 ಅಂಗುಲ ದಪ್ಪದ ಜರಡಿ ಮಾಡಿದ ಕಂಕರೆಯ ಪದರಿನ ಏರ್ಪಾಡನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಿರವಾದ ಸಾಧಾರಣ ತೇವಾಂಶವಿರುವ ಮತ್ತು ಹೆಂಚನ್ನಳವಡಿಸುವಾಗ ಪಕ್ಕ ಕುಸಿದುಕೊಳ್ಳದಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಕಂದಕ ತೋಡುವ ಯಂತ್ರದಿಂದ, 10ರಿಂದ15 ಅಡಿಗಳ ಹಿಂದೆ ಕಂಕರೆಯನ್ನು ಹಾಕಬಹುದು. ಕಂಕರೆಯನ್ನು ಹಾಕಿದ ಕೂಡಲೆ. ಹೆಂಚಿನ ಮೇಲೆ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ 12 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣನ್ನು ಕೈಯಿಂದ ಹಾಕಿ ಮುಚ್ಚಿಬಿಡಬೇಕು. ದೊಡ್ಡ ಯಂತ್ರ ಸಲಕರಣೆಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಮಣ್ಣನ್ನು ಕಾಲುವೆಗೆ ತುಂಬಿಸಿ, ಕಾಲುವೆಯನ್ನು ಮುಚ್ಚುವಾಗ, ಕೊಳವೆಗಳು ಅತ್ತಿತ್ತ ಸರಿಯದಂತೆ ಮತ್ತು ಒಡೆಯದಂತೆ ರಕ್ಷಿಸಲು, ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ವಿಧಾನವನ್ನನುಸರಿಸಬೇಕು.

ಮರಳು ನೆಲದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿರುವ 3600-ಅಡಿ ನೀರು ಬಸಿಯುವ ಕಾಲುವೆಯ ಹೊರಕಂಡಿಯನ್ನು, 17.6ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಈ ಕಾಲುವೆಯ ಕೆಳಭಾಗದ 1600 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದಕ್ಕೆ, 8 ಅಂಗುಲ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿದೆ ಮತ್ತು ಮೇಲಿನ 2000 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಅಂತರಕ್ಕೆ 6 ಅಂಗುಲ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಜೋಡಿಸಿಟ್ಟಿದೆ. ಈ ಕಾಲುವೆಯನ್ನು 17.4ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣದಿಂದ, ಜನವರಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಯಿತು. ಸಮಸ್ತ ಸಂದುಜಾಗಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಕಂಕರೆಯನ್ನು ಹಾಕಿದೆ. ಈ ಬಸಿಗಾಲುವೆಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ತರುವಾಯ, ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿಯ ವಿಸರ್ಜನೆ 36 gpm ಮಾತ್ರ ಅಥವಾ 1 gpm ಮಾತ್ರ ಆಗಿತ್ತು. ನೀರಾವರಿ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ, ಪರಮಾವಧಿ ವಿಸರ್ಜನೆ 120 gpm ಗಳಷ್ಟಾಗಿತ್ತು.

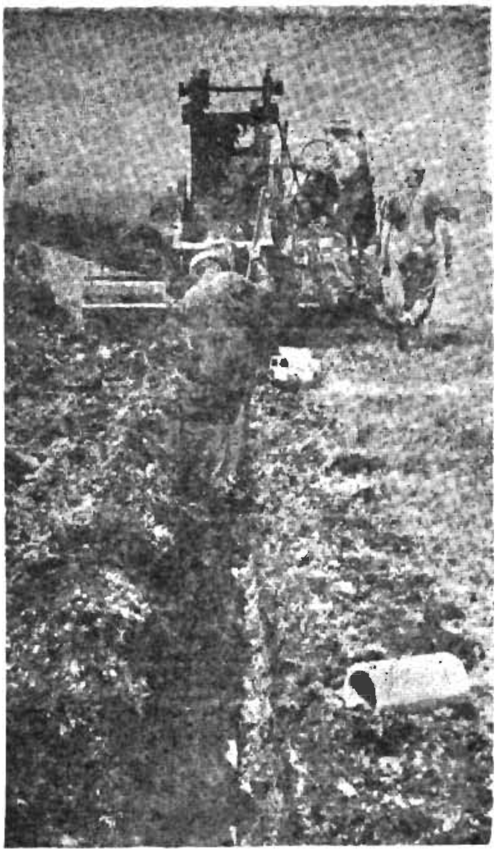
ಈ ಇಳಿಗಾಲುವೆಯೊಳಗೆ ಕಂಕರೆಯನ್ನು ಹಾಕಿ ಕಂದಕವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮುಚ್ಚಲು ಒಂದು 'ಟ್ರ್ಯಾಕ್ಟರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ್ದೇ ಆದರೆ, ಹೆಂಚುಗಳನ್ನಳವಡಿಸುವ ಯಂತ್ರ ಒಂದು ದಿನದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 1000 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಹೆಂಚುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಬಲ್ಲದು.

17.11 ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಬರುವಿಕೆ

ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಡಬೇಕಾದರೆ, ಅವುಗಳೊಳಗೆ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಮತ್ತು ಬೆಳೆದುಕೊಂಡ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ. ತೆರೆದ ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಡುವ ಬಗ್ಗೆ ಇತರ ನೀರು ರವಾನೆ ನಾಲೆ, ಕಾಲುವೆಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕೈಕೊಂಡ ಕ್ರಮಗಳನ್ನೇ ಅನುಸರಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಇದನ್ನು 5ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದೆ.

ನಾನಾಮಾದರಿಗಳ ಮರಗಿಡಗಳು ನೀರಿಗಾಗಿ ತಮ್ಮ ಬೇರುಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ಅಡಿಗಳ ದೂರದವರೆಗೆ ಚಾಚುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ 'ಗ್ರೀಸ್‌ವುಡ್,' 'ವಿಲ್ಲೋಸ್' ಮತ್ತು 'ಪಾಪ್ಲಾರ್ಸ್'ಗಳನ್ನು ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಡಬಹುದು. ಬೇರುಗಳು ಬಸಿನೀರ್ಗಾಲುವೆಗಳ ಸಂದುಗಳಲ್ಲಿ ತೂರಿ ಕಾಲುವೆಗಳೊಳಗೂ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡು ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಅತಂಕವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ನೀರು ಹರಿವಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ತಡೆಯುಂಟಾದಲ್ಲೆಲ್ಲ, ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತ, ಕ್ರಮೇಣ ಕಾಲುವೆ ಮುಚ್ಚಿ ಹೋಗುವ ಸಂಭವವಿರುತ್ತದೆ. ಬೇರುಗಳು ಕಾಲುವೆಯೊಳಗೆ ಹಾಯುವ ಸಂಭಾವ್ಯತೆ ಇರುವಲ್ಲಿ, ನಿಯತಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಲುವೆಯು ನೀರಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕು.

ಭೂಅಂತರ್ಜಲ, ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳ ಸಂದುಗಳಲ್ಲಿ ತೂರಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಸಂದುಗಳ ಮೂಲಕ ತೂರಿಕೊಂಡು ಹೋಗದಿರುವ ಶಯುವಾದ ಮರಳು ಇರುವ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಬಸಿಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದು ಬಹಳ



ಚಿತ್ರ 17.5: ಆರ್ದ್ರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಆಳವಿಲ್ಲದ ಹೆಂಚಿನ ಬಸಿಗಾಲುವೆ ರಚನೆ
ಐಯೊವಾ ಸ್ಟೇಟ್ ಕಾಲೇಜ್ ಎಕ್ಸ್‌ಟೆನ್‌ಷನ್ ಸರ್ವಿಸ್ ಕೃಪೆ

ಕಷ್ಟ. ಸಂದುಗಳ ಸುತ್ತ ಸಕ್ಕರೀತಿಯ ಕಂಕರೆಯನ್ನು ಹಾಕಿದಲ್ಲಿ, ಸಂದುಗಳ ಮೂಲಕ ಹೆಚ್ಚು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಮಾಡಲು ಅಡ್ಡಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಮುಚ್ಚಿರುವ ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಪ್ರವಾಹದ ಮೊತ್ತ ಮತ್ತು ವೇಗಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಚಂಡಮಾರುತ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿಗಳ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಆ ತರುವಾಯ, ನೀರು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ನೀರು ರಭಸದಿಂದ ಹರಿಯುವಾಗ ಅದರ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಬಸಿನೀರ್ಗಾಲುವೆಗಳೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡುವ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಮರಳು ಇರುವ ಪೆಟ್ಟಿಗಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಗ್ರಹವಾಗಬಹುದು ಅಥವಾ ಕಾಲುವೆಯ ಹೊರಗಂಡಿಗಳಿಂದ ಹೊರಗೆ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗಬಹುದು ಆದರೆ ಬಸಿಕಾಲುವೆಯೊಳಗೆ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತ ಮತ್ತು ವೇಗ, ಕುಂದಿದಂತೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಬಸಿಕಾಲುವೆಯೊಳಗೆ, ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಿಂತುಬಿಡುತ್ತವೆ. ಕಡಮೆ ವೇಗದಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯುತ್ತಿರುವಾಗ, ಅದರ ಜೊತೆಯಲ್ಲೇ, ಮಣ್ಣು ಸ್ವಲ್ಪ ಕೊಚ್ಚಿಕೊಂಡು



ಚಿತ್ರ 17.9: ಉಟ್ಹಾದಲ್ಲಿ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪನೆಯಾದ ಕೂಡಲೆ 3600 ಅಡಿಗಳ ಉದ್ದದ 8 ಅಂಗುಲ ವ್ಯಾಸದ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ನೀರ್ಬಸಿಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಬಸಿಯುತ್ತಿರುವಿಕೆ. (ಜೆ. ಆರ್. ಬಾರ್ಕರ್ ಅವರಿಂದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ)

ಬಂದರೂ, ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ವೇಗ ಇನ್ನೂ ಕಡಮೆಯಾದಾಗ, ಮಣ್ಣು ಮುಂದೆ ಹೋಗದೆ ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ನಿಂತುಬಿಡುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಸಲ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾದಾಗ, ಆ ಪ್ರವಾಹದ ಕೊಚ್ಚಣೆಯನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ಭದ್ರವಾಗಿ ನೆಲ ನಿಂತಿರುವ ಮಣ್ಣು ತಡೆಹಿಡಿಯುವುದರಿಂದ ಮತ್ತಷ್ಟು ಮಣ್ಣಿನ ಸಂಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ತೆಗೆದು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸದಿದ್ದರೆ ಕ್ರಮೇಣ ಬಸಿಗಾಲುವೆ ಅಥವಾ ಕೊಳವೆ ಮುಚ್ಚಿಹೋಗುವಷ್ಟು ಮಣ್ಣು ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುವುದುಂಟು.

ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿರುವ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ನೀರು ಕೆಳಗೆ ಹರಿಯುವ ನೆಲದಲ್ಲಿ ರಚಿತವಾದ, ಮುಚ್ಚಿರುವ ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳ ಸಂದುಗಳ ಮೂಲಕ, ಕಾಲುವೆಗಳೊಳಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಕೂರುವ ನೀರ್ಕೊರೆದ ಪೊಳ್ಳುಗಳನ್ನು 'ವಾಷ್-ಇನ್ಸ್' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ರಚನೆಯಾದ ಕೂಡಲೆ, ಆಗಾಗ ಇಂಥ 'ವಾಷ್-ಇನ್ಸ್' ಉಂಟಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕ್ರಮೇಣ ನೆಲಗಟ್ಟಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಅವುಗಳ ರಚನೆಯೂ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ನಿರ್ಲಕ್ಷ್ಯದಿಂದ ನೀರಾವರಿ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದೇ ಈ 'ವಾಷ್-ಇನ್ಸ್' ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಅಧಿಕ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ, ಬಸಿಗಾಲುವೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರು ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಇಂಥ ಖಾಲಿ ಜಾಗಗಳು ನಿರ್ಮಿತವಾಗಲು ಬಹಳ ಅನುಕೂಲ ಮಾಡಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಖಾಲಿ ಜಾಗಗಳಿಂದ ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಒಳಗೆ ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋಗದ ಮಣ್ಣು ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ, ನೀರು ಹರಿವಿಗೆ ಆತಂಕವಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನೆಲದ ಹೊರಮೈಯಲ್ಲಿ ರಚಿತವಾದಂಥ, ಈ ಖಾಲಿ ಜಾಗಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ದುರಸ್ತಿ ಮಾಡದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅಂಥ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಏನೂ ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ.

ಮರಳುಯುತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ, ಸಾಲಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಿದ್ದ ಬಸಿನೀರ್ಗೊಳವೆಗಳು, ಸುಮಾರು 90° ವರೆಗೆ ಸಾಲುತಪ್ಪಿ ನಿಂತಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಸಡಿಲವಾಗಿ ಸೇರಿಸಿರುವುದು ಅಥವಾ ಸಂದುಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳದಿರುವುದು ಇಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ಕಾರಣ. ಅಗಲವಾದ ಅಥವಾ ಅಸಮ ಸಂದಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ಹರಿಯುವ ನೀರು ಒಸರಿ, ಸಂದುಗಳ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಕೊರೆದು, ತಳ ಸಡಿಲವಾಗಿ, ಸಂದು ಕುಸಿದು ನೆಲದಲ್ಲಿ ಕೂರುತ್ತದೆ. ಸಂದು ಹೀಗೆ ಕೂರುವುದರಿಂದ, ಮತ್ತು ಕೊಳವೆ ತುದಿಗಳು ಬೇರ್ಪಡುವುದರಿಂದ, ಸಂದಿನ ಕೆಳಭಾಗದ ತೂತಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಸಣ್ಣ ಸುಳಿಯು ದೊಡ್ಡದಾಗುತ್ತ ಮಣ್ಣಿನ ಕೊರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಸಂದಿನ ಮೂಲಕ ಮಣ್ಣು ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಮಾಡಿ ಅಥವಾ ಕಾಲುವೆಯ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗೋಡು ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿ, ನೀರಿನ ಹರಿವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣ ನಿಲ್ಲಿಸುವ ತನಕ ಇಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಮುಂದುವರಿಯುವುದುಂಟು.

17.12 ಉತ್ತಮ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಹೆಂಚಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆ

ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳು ಬಹುಕಾಲ ಸರಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ನಡೆಸಬೇಕಾದರೆ, ಉತ್ತಮ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಹೆಂಚುಗಳನ್ನು ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು

ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಹೆಂಚುಗಳು ಹಿಮ ಬೀಳುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಹಿಮ ದ್ರವೀಕರಣ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕೆಡದಂತಿರಬೇಕು ; ಆಸಿಡ್ ಮತ್ತು ಸಲ್ಫೇಟ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ತಡೆದು ಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿ ಅವ್ಯಾಪ್ಯವಾಗಿರಬೇಕು. ಬಲವಾದ ಸಾಂದ್ರ ಹೆಂಚುಗಳು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ತಯಾರಿಕೆಯ ಆಧುನಿಕ ವಿಧಾನಗಳೂ, ಹೊಸ ಉತ್ತಮತರದ ಸಿಮೆಂಟುಗಳೂ ಇರುವಾಗ, ಸಾಧಾರಣ ಹೆಂಚುಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸುವುದು ಅಕ್ಷಮ್ಯ.

17.13 ಹೆಂಚಿನ ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳ ಸುತ್ತ ಕಂಕರೆ ಆವರಣ

ಹೆಂಚಿನ ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಕಂಕರೆಯನ್ನು ಹಾಕುವುದರಿಂದ ಎರಡು ಪ್ರಯೋಜನಗಳಿವೆ : (1) ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಕಾಲುವೆಯೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡಿ ನೀರಿನ ಹರಿವಿಗೆ ಪ್ರತಿಬಂಧಕವಾಗದಂತೆ ಮತ್ತು ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದಂತೆ 'ವಾಷ್-ಇನ್ಸ್'ಗಳ ರಚನೆಯಾಗದಂತೆ ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು ಮತ್ತು (2) ಹೆಂಚಿನ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯುಳ್ಳ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಹಾಕಿ ಹೆಂಚಿನ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ವ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು.

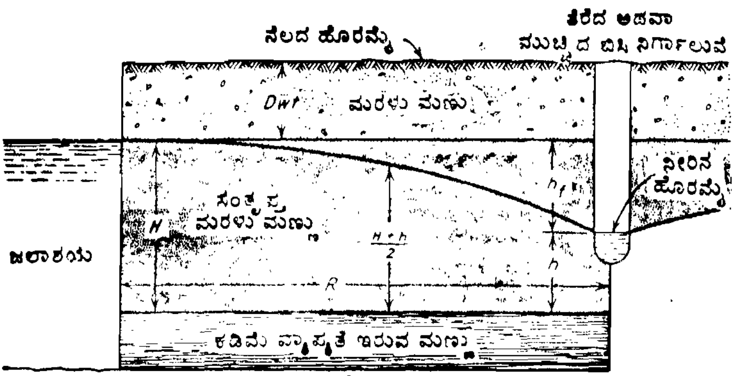
ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳ ಸುತ್ತ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಕಂಕರೆಯ ಆವರಣದ ಮಾದರಿ, 3 ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಭಾವಿಗಳ ಸಂಬಂಧವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿರುವ ಮಾದರಿಯಲ್ಲೇ ಇರಬೇಕು. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಸಿಗಾಲುವೆ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಆಗಾಗ ಬಳಸಿದ ಕಂಕರೆಯು ಹೆಚ್ಚು ಮೊತ್ತಗಳಿಂದಾಗಿ, ತಾತ್ವಿಕ ಪರಿಶೀಲನೆಗಳಿಗನುಸಾರ ಕಂಕರೆ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಹಳ ವೆಚ್ಚವಾಗಬಹುದು. ರೂಢಿಯಲ್ಲಿ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ಕಂಕರೆಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿ, ಪರಿಣಾಮಕರವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಶೋಧಕ ಏರ್ಪಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ದಪ್ಪ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯಮ ತರದ ಮರಳುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.

17.14 ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳ ಆಳ, ಅಂತರ ಮತ್ತು ಭೂಮ್ಯಂತರ್ಜಲ ಹರಿವು

ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳ ಕಡೆಗೆ ಮತ್ತು ಒಳಗೆ ಭೂಮ್ಯಂತರ್ಜಲ ಹರಿವಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೇಲೆ ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳ ಆಳ, ಅಂತರ ಮತ್ತು ಇತರ ಅಂಶಗಳ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲು ಎರಡು ಮಾದರಿ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಹೊರಮೈಯಿಂದ 6 ರಿಂದ 10 ಅಡಿಗಳ ಕೆಳಗೆ ಸಾಂದ್ರವಾದ, ಕಡಮೆ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ, ಬಹಳ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಇರುವ ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, 17.7 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಭೂಮ್ಯಂತರ್ಜಲದ ಹರಿವು, ಬಸಿ ನೀರ್ಗಾಲುವೆಗಳ ಸಮತಲ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇರುವುದು.

17.7 ನೆಯ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಸರಳವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲು ಚಿತ್ರದ ಎಡಭಾಗದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಬಸಿಗಾಲುವೆ ಕಡೆಗೆ ಹರಿಯುವ ಜಲಮೂಲವನ್ನು ಒಂದು ಜಲಾಶಯವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ H ಅಡಿಗಳ ಅಂತರದಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ 17.7 : ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲಿರುವ ಮರಳು ನೆಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ 2 R ಅಂತರದಲ್ಲಿರುವ ಬಸಿಗಾಲುವೆ ಭೂಮ್ಯಂತರ್ಜಲದ ರೇಖಾತ್ಮಕ ಹರಿವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರ. ಇದರಲ್ಲಿ ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಭೂಮ್ಯಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವು ಬಸಿಗಾಲುವೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಹೊರಮೈಗಿಂತ ಮೇಲೆ H-h ಅಡಿಗಳ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿದೆ.

ನೀರಿನ ಹೊರಮೈಯನ್ನು ಜಲಾಶಯದಲ್ಲೂ, ಪಕ್ಕದ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೂ ತೋರಿಸಿದೆ. ಜಲಾಶಯದಿಂದ ಬಸಿಗಾಲುವೆಗೆ ನೀರಿನ ಹರಿವು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿರುವುದು ಸರಳತೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ, ಜಲಾಶಯ ಮಾತ್ರವೇ ಇರುವ ಒಂದು ಜಲಮೂಲವೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಭೂಮ್ಯಂತರ್ಜಲವು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಎರಡೂ ಕಡೆಗಳಿಂದ ಬಸಿಗಾಲುವೆಯೊಳಗೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. L ಉದ್ದದ ಬಸಿಗಾಲುವೆಯೊಳಗೆ ಹರಿವನ್ನು 2q ಮೂಲಕ ಸೂಚಿಸೋಣ. ಆಗ ಬಸಿಗಾಲುವೆಗೆ ಒಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ಭೂಮ್ಯಂತರ್ಜಲ

$$q = av$$ ಆಗುತ್ತದೆ

ಡಾರ್ಸಿ ನಿಯಮಾನುಸಾರ,

$$V = k\frac{hf}{R} = k\left(\frac{H-h}{R}\right)$$ ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ.

ಜಲಾಶಯದ ಮತ್ತು ಬಸಿಗಾಲುವೆಯ ಸುಮಾರು ಮಧ್ಯದ ಸಂತೃಪ್ತ ಮರಳಿನ ಆಳವು ಸರಾಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವುದೆಂದು ಭಾವಿಸಿರಿ. ಆಗ ಭೂಮ್ಯಂತರ್ಜಲವು ಹರಿಯುವಂಥ, L ಬಸಿನೀರ್ಗಾಲುವೆಯ ಉದ್ದದಲ್ಲಿ, ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನ ಸರಾಸರಿ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ

$$a = \left(\frac{H+h}{2}\right) L$$ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಬಸಿಗಾಲುವೆಗೆ ಜಲಾಶಯದಿಂದ ಹರಿವಿನ ಪ್ರಮಾಣವು

$$q = \left(\frac{H+h}{2}\right) L \times k \left(\frac{H-h}{R}\right) = \frac{kL(H^2-h^2)}{2R}$$ ಆಗುತ್ತದೆ. (17.1)

ಎರಡೂ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಜಲಾಶಯಗಳಿಂದ ಬಸಿನೀರ್ಗಾಲುವೆಗೆ ಹರಿವಿನ ಪ್ರಮಾಣ

$$Q = 2g = \frac{kL(H^2-h^2)}{R}$$ ಆಗುತ್ತದೆ. (17.2)

ಆದ್ದರಿಂದ $$R = \frac{kL(H^2-h^2)}{Q}$$ ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ. (17.3)

ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮರಳಿನ ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ಜಲಾಶಯದಲ್ಲಿ ಭೂಅಂತರ್ಜಲದ ಮಟ್ಟ 15 ಅಡಿ ಆಳದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಚರಂಡಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ನೀರು ಬಸಿಯಬೇಕಾಗಿದೆ. ನೀರು ಬಸಿದಾಗ ಅಂತರ ಜಲಮಟ್ಟ ನೆಲದಿಂದ 5 ಅಡಿ ಕೆಳಗಿಳಿಯಬೇಕು. ನೀರು ಹೊರತೆಗೆಯಲು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕಾದ 1 ಘನ ಅಡಿ ಪ್ರವಾಹ (Q) ವುಳ್ಳ ಬಸಿಗಾಲುವೆ 2500 ಅಡಿ ಉದ್ದ, 15 ಅಡಿ ಆಳ, ಇರಬೇಕು. ಅದರಲ್ಲಿ 2 ಅಡಿ ಆಳ ನೀರು ನಿಂತಿರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಒಂದು ಸ್ಥಿತಿ ನಿರ್ಮಿತಿಗೆ ನೀರು ಬಸಿಯಲು ಚರಂಡಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದಾಗ ಅವುಗಳ ಎರಡು ಬದಿಗಳಿಂದ ನೀರು, ಸರಿಯಾಗಿ ಒಳಸೇರುವಂತಾಗಲು, ಎಷ್ಟು ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳು ಇರಬೇಕು?

ಈ ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 17.7 ನೆಯ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡಲ್ಲಿ,

$H = 10$ ಅಡಿ $\qquad L = 2500$ ಅಡಿ

$h = 2$ ಅಡಿ $\qquad q = 1$ ಘನ ಅಡಿ ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ

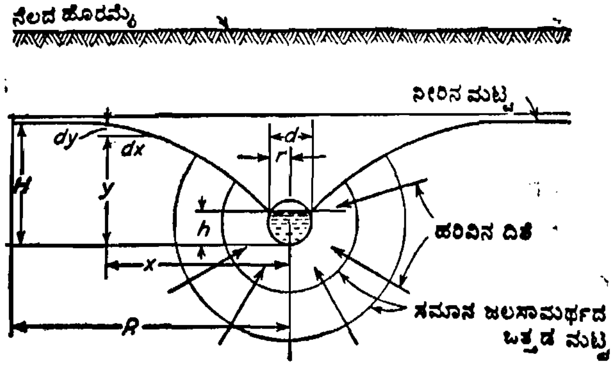
ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆದ ಸರಾಸರಿ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ

$k = 2 \times 10^{-3}$ ಅಡಿ/ಸೆಕೆಂಡ್ ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ.

ಆಗ ಬಸಿನೀರ್ಗಾಲುವೆ ಅಂತರ S, 2 R ಗೆ ಸಮನಾಗಿರುವುದರಿಂದ,

$$S = \frac{2 \times 2 \times 2500 \times (100-4)}{1000 \times 1} = 960 \text{ ಅಡಿ ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ.}$$

H, h ಮತ್ತು L ಗಳನ್ನು ಯಾವಾಗ ಬೇಕಾದರೂ ಖಚಿತವಾಗಿ ಅಳೆಯಬಹುದು ಮತ್ತು q ನ್ನು ಶೇಕಡಾ 5 ರಷ್ಟು ಖಚಿತವಾಗಿ ಅಳತೆಮಾಡಬಹುದು. ಹಾಗಿದ್ದರೂ, 17.1 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳ ಮಧ್ಯದ ಅಂತರಗಳ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಸುಮಾರು ಅಂದಾಜುಗಳಾಗಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳ-



ಚಿತ್ರ 17.8 : ಅಳವಾದ ಮತ್ತು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಮಣ್ಣುಗಳ ಬಗ್ಗೆ 2 R ಅಡಿಗಳ ಅಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳ ಕಡೆಗೆ ಭೂಮ್ಯಂತರ್ಜಲ ತ್ರಿಜ್ಯ ಹರಿವು, ಇದರಲ್ಲಿ ಬಸಿ ಗಾಲುವೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಭೂಮ್ಯಂತರ್ಜಲ ಪ್ರಸರಣ ಬಸಿಗಾಲುವೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಹೊರಮೈಗಿಂತ ಮೇಲೆ H-h ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ಬೇಕು ; ಏಕೆಂದರೆ K ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ, ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತಿರುವುದುಂಟು.

ಮಳೆ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿಯ ನೀರು ಭೂಮ್ಯಂತರ್ಜಲಮಟ್ಟದಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಸೋಸಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ನೀರು ಒಂದು ಜಲಾಶಯದಂಥ ದೂರದ ಮೂಲದಿಂದ ಸಮತಲ ಹರಿವಿನಂತೆ ಅಲ್ಲದೆ, ಬಸಿಗಾಲುವೆ ನೀರಿನ ಮೂಲವಾಗಿರಲೂ ಸಾಧ್ಯ

ಏಕೆ. ಭೂಮ್ಯಂತರ್ಜಲವನ್ನು ಸೇರುವ ಹರಿವು ಲಂಬವಾಗಿಯೇ ಹರಿಯುವುದ ರಿಂದ,ಮೇಲಿನ ವಿಶ್ಲೇಷಣದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಹಿಂದಿನ ಸಂಧರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಜಲಾಶಯುಕ್ಕೂ ಬಸಿಗಾಲುವೆಗೂ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ರುವ ಹರಿವನ್ನು q ಎಂಬುದಾಗಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೂ, ಒಂದೇ ಸಮ ನಾದ ಲಂಬ ಹರಿವಿನಿಂದಾಗಿ, ಈ ಮಧ್ಯ ವಿಭಾಗದ ಹತ್ತಿರದ ವಿಸರ್ಜನೆ q/2 ಎಂಬುದಾಗಿ ಮಾತ್ರ ಇರುವುದು. ಆದಕಾರಣ (17.1) ನೆಯ ಸಮೀಕರಣ

$$q = \frac{kL(H^2-h^2)}{R} \text{ ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ.} \qquad (17.4)$$

ಮತ್ತು ಬಸಿಗಾಲುವೆಯೊಳಗೆ ಹರಿವಿನ ಪ್ರಮಾಣ

$$Q = \frac{2kL((H^2-h^2)}{R} \text{ ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ.} \qquad (17.5)$$

ಆದ್ದರಿಂದ $$R = \frac{2kL(H^2-h^2)}{Q} \text{ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.} \qquad (17.6)$$

ಬಹಳ ಆಳದ ಮತ್ತು ಸುಮಾರಾಗಿ ಒಂದೇ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಇರುವ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ 17.8 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಭೂಮ್ಯಂತರ್ಜಲ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಿಂದಲೂ, ಬಸಿಗಾಲುವೆ ಕಡೆಗೆ ತ್ರಿಜ್ಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವುದು. ಈ ಮಣ್ಣಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಒಂದು ಅರ್ಧ-ವೃತ್ತ ಪ್ರದೇಶದ (ವಾಸ್ತವಿಕ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುವುದು) ಮೂಲಕ ತ್ರಿಜ್ಯ ಹರಿವನ್ನು ಗೊತ್ತು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ, ಪೂರ್ಣಾಂಕ ಘಾತ ಉಳ್ಳ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಪಡೆಯಲು, ಒಂದು ಕಲನ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ.

$$Q = \frac{\pi kL(H-h)}{2.3 \log_{10} R/r} = \frac{\pi kL(H-h)}{2.3 \log_{10} S/d} \qquad (17.7)$$

ಇದರಲ್ಲಿ S ಮತ್ತು d ಯ ಹೊರತು ಇತರ ಸಮಸ್ತ ಚಿಹ್ನೆಗಳಿಗೆ 17.2 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿರುವ ಅರ್ಥವೇ ಇರತ್ತದೆ.S ಎನ್ನುವುದು ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳ ನಡುವಣ ಅಂತರ ಹಾಗೂ d ಎನ್ನುವುದು ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳ ವ್ಯಾಸ.

ವಿಶಿಷ್ಟ ಮಹತ್ವವುಳ್ಳ ಎರಡು ಹರಿವಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಮೂಲ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಾವುವೆಂದರೆ : ಮೊದಲನೆಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯ ಬಗ್ಗೆ, H ನೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ h ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಬಸಿಗಾಲುವೆಗೆ ಹರಿವು (H—h), ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಆಳದ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸುಮಾರಾಗಿ ದಾಮಾಷಾನುಸಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ ; ಆದರೆ ಎರಡನೆಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ಹರಿವು, ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಆಳದ ಪ್ರಥಮ ಘಾತಕ್ಕೆ ದಾಮಾಷಾನುಸಾರ ಇರುತ್ತದೆ.

17.15 ಸಮೀಕರಣಗಳ ಪರಿಮಿತಿಗಳು

ಗತ್ಯಂತರವಿಲ್ಲದೆ, 17.1 ರಿಂದ 17.8 ರ ವರೆಗಿನ ಸಮೀಕರಣಗಳು, ಒಂದೇ ಸಮನಾದ ಮೂಲದ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತವಾಗಿವೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟದ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಅಂತರ್ಗತ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನೂ ಮತ್ತು ಬಸಿಗಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಜಿನುಗುವಿಕೆಯನ್ನೂ ಅಲಕ್ಷಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ತೋರಿಸಿರುವ ಈ ಸೂತ್ರಗಳು ಅಂದಾಜುಗಳಂತೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಅನುಭವದಿಂದ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿ ವಿವೇಕದಿಂದ ಅನ್ವಯಿಸಬೇಕು. ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ಮಾಡಿಕೊಂಡ ಊಹೆಗಳು, ಬಸಿಗಾಲುವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಭೌತಿಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ಊಹೆಮಾಡಿಕೊಂಡ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದಂಥ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ, ಸಮೀಕ್ಷಿಸಲು, ಸಹಾಯಕವಾಗಿವೆ. ಈ ತತ್ವಗಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಿಶೀಲನೆಯನ್ನು 3ನೆಯ ಮತ್ತು 9ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

17.16 ಬಸಿನೀರನ್ನು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದಿಂದ ಎತ್ತಿ ತೆಗೆದುಹಾಕುವಿಕೆ

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಸಿಗಾಲುವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾದ ಮುಖ್ಯ ನ್ಯೂನತೆಯೇನೆಂದರೆ, ಭೂವ್ಯಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಕೆಳಗಿಳಿಸಲು ಅವುಗಳ ಅಸಮರ್ಥತೆ. ಅನೇಕ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳು, ಬಹಳ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿಯೇ ಆಳವಿಲ್ಲದಂಥ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲವೆ, ಅವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಬಹಳ ಅಂತರವಿರುತ್ತದೆ ಅಥವಾ, ಇವೆರಡೂ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಭೂವ್ಯಂತರ್ಜಲವನ್ನು ಪಂಪುಮಾಡುವುದರಿಂದ ಭೂವ್ಯಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕರವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿಳಿಸಬಹುದು. ಭೂವ್ಯಂತರ್ಜಲವನ್ನು ಪಂಪುಮಾಡುವಾಗ ಭಾವಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ವಿಸರ್ಜನೆಯ

ಮೇಲೆ, ಮಣ್ಣಿನ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕರವಾದ ಬಾವಿಯ ಆಳವನ್ನು ಬಾವಿಯ ವ್ಯಾಸವನ್ನೂ 3 ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದೆ. D ಯು ಆಳದ ಆರ್ಟೀಸಿಯನ್ ಜಲದಾಯಕ ಸ್ಥಳದಿಂದ ನಿರ್ಬಂಧಿತ ಭೂಮ್ಯಂತರ್ಜಲವನ್ನು ಪಂಪುಮಾಡುವಾಗ, ಲಂಬ ಅಕ್ಷದ ವರ್ತುಲ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಹೊರಮೈಗಳಿಂದ ನೀರು ಭಾವಿಗೆ ತ್ರಿಜ್ಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವುದು ಮತ್ತು ಕೆಳಗಿನ ಬಾವಿವಿಸರ್ಜನೆಯ ಸೂತ್ರವು ಅದಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ.

$$Q = \frac{2\pi kD(H-h)}{2.3 \log_{10} R/r} \qquad (17.8)$$

17.7 ಮತ್ತು 17.8 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳ ಪರಿಶೀಲನೆಯಿಂದ 17.7 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ, L ಬಸಿಗಾಲುವೆಯ ಉದ್ದ 17.8 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ D ಜಲದಾಯಕ ಸ್ಥಳದ ಆಳಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿದ್ದು ಇತರ ಎಲ್ಲ ಅಂಶಗಳೂ ಒಂದೇ ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಆಗ, 'ವರ್ತುಲ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿ' ಹೊರಮೈಗಳ ಮೂಲಕ ಭಾವಿಗೆ ಹರಿದು ಬರುವ ಹರಿವು, 'ಸಮತಲಮಟ್ಟದ ಅರ್ಧ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ' ಹೊರಮೈಗಳ ಮೂಲಕ ಬಸಿಗಾಲುವೆಗೆ ಹರಿಯುವ ಹರಿವಿನ ಎರಡರಷ್ಟಾಗುವುದುಂಟು.

ನೀರುಧಾರಣ ರಚನೆಗಳ ಆಳ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುವಲ್ಲಿ, ನೀರಾವರಿಗೆ ಪಂಪುಮಾಡಿದ ನೀರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಮೌಲ್ಯ ಇದ್ದಲ್ಲಿ, ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಕಡಮೆ ವೆಚ್ಚಗಳು ಆಗುವ ಸಂಭವವಿರುವಲ್ಲಿ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದಿಂದ ಭೂಮ್ಯಂತರ್ಜಲವನ್ನು ಎತ್ತಿ ತೆಗೆದುಹಾಕುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡುವುದು ಬಹಳ ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯವಾಗಿದೆ. ಒಳಮಣ್ಣುಗಳು ಅನುಕೂಲವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಪಂಪುಮಾಡಿದ ನೀರನ್ನು ನೀರಾವರಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದಿಂದ ಭೂಮ್ಯಂತರ್ಜಲವನ್ನೂ ಎತ್ತಿ ತೆಗೆದುಹಾಕುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಎಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದೆಂಬುದಕ್ಕೆ 'ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯದ' ಒಂದು ಜಿಲ್ಲೆಯ ನೀರಾವರಿಯನ್ನು ಕುರಿತ ಅನುಭವಗಳೂ ಮತ್ತು 'ಅರಿಜೋನ'ದ 'ಸಾಲ್ಟ್ ರಿವರ್ ವ್ಯಾಲಿ ವಾಟರ್ ಯೂಸರ್ಸ್ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್' ಸಂಸ್ಥೆಯ ಅನುಭವಗಳೂ ನಿದರ್ಶನಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

1907 ರಿಂದ 1922ರ ವರೆಗೆ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯದ ಮಾಡೆಸ್ಟೊ ಇರಿಗೇಷನ್ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ 45,000 ಎಕರೆಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ರಚನೆಗೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಬರುವುದಕ್ಕೆ 3,56,000 ಡಾಲರು ಹಣ ಖರ್ಚಾಗಿದೆ. ಒಳನೀರಾವರಿಯು ಬಹಳ ವರ್ಷಗಳ

ವರೆಗೆ, ರೂಢಿಯಲ್ಲಿತ್ತು. ಹಿಂದೆ ಫಲವತ್ತಾದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಮೃದ್ಧ ಬೆಳೆಯಾಗಿದ್ದ ಅನೇಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಉತ್ಪನ್ನ ಕಡಮೆಯಾಗತೊಡಗಿತು. ಹಣ್ಣಿನ ತೋಟದಲ್ಲಿ ಮರಗಳು ಹಾಗೂ ದ್ರಾಕ್ಷಿ ಬಳ್ಳಿಗಳು ಒಣಗಿದವು. ಕ್ಷಾರ ಲವಣಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಸಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಲ್ಲದಂತೆ ಮಾಡಿದುದೇ ಇಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯುಂಟಾಗಲು ಕಾರಣ. 1922 ರಲ್ಲಿ, 'ಮಾಡೆಸ್ಟೊ' ಸಮೂಹದವರು' ಪ್ರಥಮ ನೀರ್ಬಸಿ ಬಾವಿಯನ್ನು ಕೊರೆದರು. 1939 ರಲ್ಲಿ 77 ನೀರೆತ್ತುವ ಬಾವಿಗಳು ಕೆಲಸ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದು ಅವುಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 207 ಘನ ಅಡಿ ಆಗಿತ್ತು. ಉನ್ನತ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟ ಇದ್ದ ಮೊಡೆಸ್ಟೋದ 50,000 ಎಕರೆಗಳಲ್ಲಿ 17 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ ಬಸಿನೀರು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಬಗ್ಗೆ, 12.24 ಡಾಲರ್ ವೆಚ್ಚವಾಯಿತು. ಇದರಲ್ಲಿ ರಚನೆಯ, ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಕೆಲಸ ನಡೆಸುವುದಕ್ಕೆ ತಗುಲಿದ 4.38 ಡಾಲರ್ ವೆಚ್ಚ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ತಿಗೆ 7.86 ಡಾಲರ್ ವೆಚ್ಚ ಸೇರಿದ್ದವು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಸಿಗಾಲುವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಬಗ್ಗೆ, ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ ಆಗುವ ವೆಚ್ಚಕ್ಕಿಂತ ಮೂರನೆಯ ಒಂದರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ವೆಚ್ಚವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು 6.02,000 ಎಕರೆ-ಅಡಿ ನೀರನ್ನು ಪಂಪುಮಾಡಲಾಯಿತು ಮತ್ತು ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 75 ರಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ನೀರಾವರಿಗೆ ಬಳಸಲಾಯಿತು. ಮೊಡೆಸ್ಟೊ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ 1940 ನೆಯ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕನುಸಾರ, ಒಂದು ಎಕರೆ-ಅಡಿಗೆ 1.36 ಡಾಲರ್ ದರದ ಮೇರೆಗೆ, ನೀರಾವರಿಗೆ ಪಂಪುಮಾಡಿದ ನೀರಿನ ಮೌಲ್ಯ 6,12,050 ಡಾಲರ್ ಆಗಿದ್ದು, ಬಸಿನೀರು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸಮಸ್ತ ವೆಚ್ಚವನ್ನೂ ಅದು ಸರಿದೂಗಿಸಿತು. ಆಳವಾದ ಭಾವಿಯ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ನೀರ್ಬಸಿಕೆಯ ಅತ್ಯಂತ ಸಮರ್ಪಕವಾದ ವಿಧಾನವಾಗಿರುವುದೂ ಅಲ್ಲದೆ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುವಲ್ಲಿ, ಸ್ವಯಂಪೂರ್ಣ ನೀರು ಸಲ್ಲಿಕೆಯ ವಿಧಾನವೂ ಆಗಿದೆ.

'ಅರಿಜೋನದ' 'ಸಾಲ್ಟ್ ರಿವರ್ ವ್ಯಾಲಿ' ಯಲ್ಲಿ 'ಬ್ಯುರೊ ಆಫ್ ರಿಕ್ಲಮೇಷನ್ ರೂಸ್‌ವೆಲ್ಟ್' ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು ಮತ್ತು ಜಲಾಶಯವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ 1911 ರಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಯ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಲಾಯಿತು. 1918ರ ತನಕ ಬಸಿನೀರಿನ ಸಮಸ್ಯೆಯು ಅಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವಿಸಲಿಲ್ಲ. ಆಗ 'ವಾಟರ್ ಯೂಸರ್ಸ್ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್" ಸಂಸ್ಥೆಯವರು ಭೂಅಂತರ್ಜಲವನ್ನು ಪಂಪು ಮಾಡಿ ಹರಿಸಲು ನಿಶ್ಚಯಿಸಿದರು. ಈ ಸಂಸ್ಥೆ 1920 ಹಾಗೂ 1921ರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ

ವರ್ಷ 50,000 ಎಕರೆ-ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಮೂಲಕ ಪಂಪಿಸಿತು. 1922ರಲ್ಲಿ, ಮೇಲಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು 1,00,000 ಎಕರೆ-ಅಡಿಗಳಿಗೆ ಏರಿಸಿತು. ಆಗ ವಿಪತ್ಕರವಾದ ಭೂಮ್ಯಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟ ಕೆಳಗಿಳಿಯಲಾರಂಭಿಸಿತು. ಅಂದಿನಿಂದ, ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಪಂಪುಮಾಡಿದ ನೀರಿನ ಗಾತ್ರವು, ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಭೂಮ್ಯಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟದ ಆಳವೂ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಬಸಿನೀರಿನ ಸಮಸ್ಯೆಯೂ ಬಗೆಹರಿಯುತ್ತದೆ. 1960ರಲ್ಲಿ, ಸಂಸ್ಥೆಯು 250 ನೀರೆತ್ತುವ ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ನಡೆಸಿ 5,00,00 ಎಕರೆ-ಅಡಿಗಳ ನೀರನ್ನು ಎಂದರೆ ಸುಮಾರು ಅದರ ನೀರಾವರಿ ಸರಬರಾಜಿನ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಪಂಪುಮಾಡಿತು. ಭೂಮ್ಯಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟದ ಸರಾಸರಿ ಆಳ 170 ಅಡಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕೆಳಗಿತ್ತು.

17.17 ಬಸಿನೀರಿನ ಮರುಬಳಕೆ

ನೀರಿನ ಅಭಾವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ, ನೀರಾವರಿ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಬಸಿನೀರನ್ನು ಪುನಃ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ, ಬಸಿನೀರ್ಗಾಲುವೆ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ 'ಮೊಡೆಸ್ಟೊ ಇರಿಗೇಷನ್ ಡಿಸ್ಟ್ರಿಕ್ಟ್' 'ಸಾಲ್ಟ್ ರಿವರ್ ವ್ಯಾಲಿ ವಾಟರ್ ಯೂಸರ್ಸ್' ಸಂಸ್ಥೆಯವರು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿಧಾನದಿಂದ ಏನೇನು ಮಾಡಬಹುದು ಎಂಬುದು ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಬಸಿನೀರು ಸಮಸ್ಯೆಯಿರುವ ಇತರ ಅನೇಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೂ, ಇದೇ ವಿಧಾನವನ್ನನುಸರಿಸಬಹುದು. ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರವ್ಯವಸ್ಥೆ ಸಾಧ್ಯವಿರದಿರಬಹುದು; ಆದರೆ ಬಸಿನೀರನ್ನು ಮೇಲ್ಮೈ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ, ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಸಾರ್ವಜನಿಕರು ಮತ್ತು ಕಂಪನಿಯವರು ಬಸಿನೀರನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮತ್ತೆ ಬಳಸಲಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ತಮ್ಮ ಕರ್ತವ್ಯವೆಂದೆಣಿಸಬೇಕು.

ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳು:

Aronovici, V.S. and W.W. Donnan, "Soli-Permeability as a Criterion for Drainage. Design" (reprint), Trans. Am. Geophys. Union, pp. 95-102, No. 1, February 1946.

Donnan, W.W. "Model Tests of a Tile-Spacing Formula," Proc. Soil Sci. Soc. Am., Vol. 11, pp. 131-136, 1946.

Donnan, W.W., George B. Bradshaw, and Harry F. Blaney, "Drainage Investigation in Imperial Valley, California, 1941-51 (A 10-year summary)," U.S.D.A. Soil Conservation Service Tech. Pub. 120, 1954.

Gardner. Willard and O.W. Israelsen, "Design of Drainage Wells" Utah Eng. Exp. Sta. Bul. 1, 1940.

Jessup, L.T., "Drainage of Irrigated Land by Pumping from Wells often Advisable," U.S.D.A. Yearbook of Agriculture pp. 229-231, 1930.

Luthin, James N. (editor), "Drainage of Agricultural Lands," Am. Soc. of Agron., Madison, Wisconsin, 1957.

Maughan, J. Howard. Orson W. Israelsen, and Eldon G. Hansen, "Drainage Districts in Utah-their Activities and Needs,', Utah Agr. Exp. Sta.Bul. 333, January 1949.

Schwab, Glen O., et al., "Elementary Soil and Water Engineering," John Wiley and Sons. New York, 1957.

Sutton, John G., "How to Plan a Tile Drainage System" U.S. D.A., Soil Conservation Service, 17 pp. Fig. 10, 1948.

"Water" U.S.D.A. Yearbook of Agriculture, pp. 478-564,1957.

ಅಧ್ಯಾಯ 18

ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ನೀರ್ಬಸಿಯುವಿಕೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕಾನೂನು ಮತ್ತು ಆಡಳಿತ ವಿಷಯಗಳು[1]

ಕಾನೂನು ಮತ್ತು ಆಡಳಿತ ವಿಷಯಗಳು ವಿವಿಧ ತೆರನಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಅವುಗಳ ಮುಖ್ಯ ತತ್ವಗಳ ಸಾರಾಂಶವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಇಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಅಮೇರಿಕೆಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಾನೂನಿನ ಮತ್ತು ಆಡಳಿತ ಮಾದರಿಗಳ ಮತ್ತು ಶುಷ್ಕ ಪಶ್ಚಿಮ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಾವರಿ ರೂಢಿಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದೆ. ನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ವ್ಯಕ್ತಿ ತಾನು ವಾಸಿಸುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಜಾರಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಾನೂನು ಮತ್ತು ಆಡಳಿತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಆಮೇಲೆ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ತನ್ನಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾದುದನ್ನೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಮಾಡಬೇಕು.

18.1 ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ನೀರ್ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಉದ್ಯಮಗಳು

ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವ ಹಾಗೂ ನೀರು ಬಸಿಯುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡುವ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಏರ್ಪಾಡು ಮಾಡುವುದು ಮಹತ್ತರ ಕಾರ್ಯವಾಗಿದೆ. ಸಂಸ್ಥೆಯು ಮತ್ತು ನೀರು ಬಳಸುವವರ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ನ್ಯಾಯಿಕ ಅಧಿಕಾರ ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧಗಳು ಸಂಸ್ಥೆಯ ನಿಯಮಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಸರಿಯಾದ ಸಂಸ್ಥೆಯನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡದಿದ್ದಾಗ, ಉತ್ತಮ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಗಳೂ ನಿಷ್ಫಲವಾಗುತ್ತವೆ. ನೀರು ಬಳಸುವವರೇ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಕರಾಗಿ ಕೆಲಸ ನಡೆಸುವ ಉದ್ಯಮ

---

[1] ಹಿಂದಿನ ಮುದ್ರಣದಲ್ಲಿ 'ಸೋಷಿಯಲ್ ಅಂಡ್ ಅಡ್ಮಿನಿಸ್ಟ್ರೇಟಿವ್ ಆಸ್ಪೆಕ್ಟ್ಸ್ ಆಫ್ ಇರಿಗೇಷನ್' ಎಂಬ ಈ ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನು ಉಟಾ ಸ್ಟೇಟ್ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿಯ, ಅಗ್ರಿಕಲ್ಚರಲ್ ಸೈನ್ಸ್ ಡಿವಿಷನಿನ ಡೀನ್‌ಗೆ ಸಹಾಯಕರಾದ ಜೆ. ಹಾವರ್ಡ್ ಮಾವ್ ಅವರು ಬರೆದಿದ್ದರು.

ಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಫಲಪ್ರದವಾಗಿ ಯಶಸ್ಸುಗಳಿಸಿವೆ. ನೀರು ಬಳಕೆದಾರರೇ ನೇರವಾಗಿ ಈ ಉದ್ಯಮಗಳನ್ನು ನಡೆಯಿಸಿದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಯೋಜನವಾಗುತ್ತದೆ. ಅವರಿಗೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ; ಕಡಮೆ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸವು ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ರವಾನಿಸಿ ಮತ್ತು ಸರಬರಾಯಿ ಮಾಡಿ ಲಾಭಗಳಿಸುವ ಉದ್ದೇಶವನ್ನಿಟ್ಟು ಕೊಂಡು ರಚಿಸಲಾಗಿದ್ದ ಅನೇಕ ಖಾಸಗಿ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ದಿವಾಳಿಯಾಗಿವೆ. ಈ ಕೆಲವು ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರು ಬಳಕೆದಾರರ ಸಹಕಾರ ಸಂಘಗಳು ಇಂದು ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದಿವೆ. ಲಾಭವೇ ಬೇಡವೆಂಬ ತತ್ವದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ನೀರ್ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಉದ್ಯಮಗಳು ಅತ್ಯಂತ್ಯ ಯಶಸ್ಸನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಖಾಸಗಿ, ಅರ್ಧಸರ್ಕಾರ ಮತ್ತು ಸರ್ಕಾರಿ ಎಂಬ ಮೂರು ಬಗೆಯ ಇಂಥ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿವೆ.

ಖಾಸಗಿ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ, ವೈಯಕ್ತಿಕ, ಪರಸ್ಪರ ಮತ್ತು ವಾಣಿಜ್ಯ ಕಂಪನಿ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಗಳು ಸೇರಿವೆ.

ಅರ್ಧಸರ್ಕಾರಿ ಉದ್ಯಮಗಳು ಸರ್ಕಾರಿ ಕಾನೂನುಗಳಿಂದ ವಿಧಿಸಲಾದ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಕ್ಕನುಸಾರ ಕೆಲಸ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಇವು ನೇರವಾಗಿ ಹಣದ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ವಹಿಸದೆ ಸರ್ಕಾರಿ ಏಜನ್ಸಿಗಳು ಇವುಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ.

ಸರ್ಕಾರಿ ನೀರಾವರಿ ಉದ್ಯಮಗಳನ್ನು ಸರ್ಕಾರಿ ಕಾನೂನುಗಳ ಅನ್ವಯ, ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಲಾಗಿದ್ದು, ಅವುಗಳ ಆಡಳಿತವನ್ನು ಸರ್ಕಾರಿ ಏಜನ್ಸಿಗಳು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಆ ಉದ್ಯಮಗಳ ವೆಚ್ಚವು ಸರ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಸೇರಿರುತ್ತದೆ.

18.2 ಖಾಸಗಿ ಉದ್ಯಮಗಳು

ವಾಣಿಜ್ಯ ಕಂಪನಿಗಳು

ನೀರಾವರಿ ಕೆಲಸಗಳಲ್ಲಿ ನೇರ ಆರ್ಥಿಕ ಆಸ್ಥೆ ಇಲ್ಲದಿರುವ ಅಥವಾ ಸ್ವಾಮ್ಯ ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣದ ಪಾಲುದಾರರಾಗಲು ಇನ್ನೂ ವಾಯಿದೆ ಇರುವ ಒಂದು ಇಕ್ವಿಟ್ ಷೇರನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಂಥ ನೀರಾವರಿಗಾರರಿಗೆ, ಪರಿಹಾರದ ಬಗ್ಗೆ ನೀರನ್ನು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವಂಥ, ನೀರಾವರಿ ಉದ್ಯಮಗಳನ್ನು, ವಾಣಿಜ್ಯ ನೀರಾವರಿ ಕಂಪನಿ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವು ವಾಣಿಜ್ಯ ಕಂಪನಿಗಳು ವಾರ್ಷಿಕ ಬಾಡಿಗೆಯ ದರದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು, ಮುಂದೆ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವವನಿಗೆ ನೀರಿನ ಹಕ್ಕನ್ನು ಮಾರಾಟ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು

ವಾರ್ಷಿಕ ಬಾಡಿಗೆಯನ್ನು ವಸೂಲುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು, ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತುಮಾಡಿದ ಬಡ್ಡಿ ಸಹಿತ ನೀರಿನ ಹಕ್ಕನ್ನು ಮಾರಾಟ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಳಿದ ಮಾದರಿಯ ವಾಣಿಜ್ಯ ಕಂಪನಿಗಳು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವುಳ್ಳ ಕಂಪನಿಗಳಾಗಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ, ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವವರೇ ನೀರಾವರಿ ಕಾಮಗಾರಿಗಳ ಮಾಲೀಕರಾಗಿ ಸ್ವತಃ ಕೆಲಸವನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಾರೆ. ನೀರನ್ನು ಸಾರ್ವಜನಿಕರ ಬಳಕೆಗಾಗಿ ಮೀಸಲಿಟ್ಟಿರುವ ಕಾರಣ, ವಾರ್ಷಿಕ ಬಾಡಿಗೆ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕಂಪನಿಗಳು ಒದಗಿಸುವಂಥ ನೀರಿನ ದರಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸರ್ಕಾರಿ ಕಾನೂನುಗಳಿಗೊಳಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ನೀರಿನಹಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಮಾರಾಟ ಮಾಡುವಂಥ ಕಂಪನಿಗಳಿಂದ ವಿಧಿಸಲಾಗುವ ವಾರ್ಷಿಕ ಬಾಡಿಗೆ ಹಾಗೂ ಹಕ್ಕುಗಳ ಮಾರಾಟದ ಮತ್ತು ಬಾಡಿಗೆ ವಿಧಿಸುವ ಬಗೆಗಿನ ಕಂಟ್ರಾಕ್ಟುಗಳು ಖಾಸಗಿ ಕಂಟ್ರಾಕ್ಟುಗಳಾದಲ್ಲಿ ಸರ್ಕಾರಿ ನಿಯಮಗಳಿಗೆ ಬದ್ಧವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ವೈಯಕ್ತಿಕ ಮತ್ತು ಪಾಲುದಾರಿ ಉದ್ಯಮಗಳು

ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿದಲ್ಲಿ, ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಪಾಲುದಾರರಿಂದ, ದೊಡ್ಡ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಗಳಿಗಿಂತ, ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಗಳೇ ರಚಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಗುವಳಿ ಯೋಗ್ಯ ಭೂಮಿಗೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಸಣ್ಣ ತೊರೆಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿರುವಂಥ ವಿಭಾಗಗಲ್ಲಿ, ವೈಯಕ್ತಿಕ ನೀರಾವರಿ ಕೆಲಸ ನಡೆಸಲು ಬಹಳ ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಎಲ್ಲಿ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಮೂಲಕ, ನೀರೆತ್ತಲು ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರು ದೊರೆಯುವುದೋ ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ಪಂಪುಗಳನ್ನಿಟ್ಟು ಇತರ ಜಲ ಮೂಲಗಳನ್ನಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಬಹುದೋ ಅಂಥ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲೂ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ತಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿ, ಕೆಲಸ ನಡೆಸುತ್ತಾರೆ. ವೈಯಕ್ತಿಕ ನೀರಾವರಿ ಉದ್ಯಮದ ಪ್ರಯೋಜನಗಳೆಂದರೆ, ರೈತನು ತನ್ನಿಷ್ಟಾನುಸಾರ ಯಾವಾಗ ಬೇಕಾದರೂ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬಹುದು; ತನ್ನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತಾನೇ ಕ್ರಮಗೊಳಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ನೆರೆಹೊರೆಯವರ ಅಂದಾಜು, ಕ್ರಮ, ನಿಯಮ ಹಾಗೂ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗಳಿಂದ ಆತನು ಸ್ವತಂತ್ರನಾಗಿರುತ್ತಾನೆ.

ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನಪೇಕ್ಷಿಸುವವರಿಗೆ ಸಂಯುಕ್ತ ನೀರಾವರಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಆಗುವ ವೆಚ್ಚಕ್ಕಿಂತ, ವೈಯಕ್ತಿಕ ನೀರಾವರಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಹಳ ಹಣ ವೆಚ್ಚವಾಗುವುದುಂಟು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಆತನ ಚಟುವಟಿಕೆ, ಪ್ರಕೃತಿಯಿಂದ ಸೀಮಿತವಾಗಿದೆ. ನೀರುಸರಬರಾಜು ಮೂಲಗಳಿಂದ ಬಹಳ ದೂರ ಇರುವ ಜಮೀ

ನುಗಳಿಗೆ, ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾಗಿರುವ ಸಂಗ್ರಹ ಮತ್ತು ನೀರು ತಿರುಗಿಸುವ ಕಾಮಗಾರಿ ಮತ್ತು ನೀರು ರವಾನಿಸುವ ನಾಲೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ರೈತನೊಬ್ಬನಿಗೇ ಅಸಾಧ್ಯ.

ಸಹಕಾರಿ ಉದ್ಯಮಗಳು

ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ ತನ್ಮೂಲಕ ಕೆಲಸ ನಡೆಸುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಹಲವರು ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಸ್ವತಃ ಒಂದಾಗಿ ಸಂಸ್ಥೆಯೊಂದನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿ, ಜಲಮೂಲಗಳಿಂದ ಸಾಗುವಳಿ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಜಮೀನುಗಳಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಸಹಕಾರಿ ನೀರಾವರಿ ಉದ್ಯಮಗಳಿಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆಬೇರೆ ಹೆಸರುಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳೆಲ್ಲವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ, ಪರಸ್ಪರ ನೀರಾವರಿ ಕಂಪನಿಗಳು ಮತ್ತು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಎಂದು ಹೇಳಲಾದ ಸಂಘಟಿತ ಮತ್ತು ಅಸಂಘಟಿತ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ಮಾದರಿ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು. ಸಂಘಟಿತ ವರ್ಗ ಘಟಕಗಳು ಅತ್ಯಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಬಹಳ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಪರಸ್ಪರ ಕಂಪನಿ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾದ, ಅಸಂಘಟಿತ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಯಶಸ್ಸು ಪ್ರತಿ ಸದಸ್ಯನ ಯೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಉಚಿತ, ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಆಧಾರಿಸಿದೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಪ್ರಾಯೋಜನೆಯನ್ನು ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಡಲು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಲು ನವೀಕರಿಸಲು, ಅದರಿಂದ ಕೆಲಸ ನಡೆಸಲು ಅಥವಾ ಅದನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಲು, ಬಾಕಿ ವಸೂಲಿ ಅಥವಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ವೆಚ್ಚಗಳ ವಸೂಲಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಕಾನೂನು ರೀತ್ಯಾ ಯಾವಕ್ರಮವನ್ನೂ ಕೈಗೊಂಡು ನಿರ್ಬಂಧಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಸಂಸ್ಥೆಯ ಸದಸ್ಯರ ಶ್ರಮವೇ ಅದರ ಪ್ರಧಾನ ಆಸ್ತಿಯಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳ ಬಂಡವಾಳವೂ ಪರಿಮಿತ; ಕಷ್ಟ ಸಾಹಸದ ರಚನೆಗಳನ್ನೂ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ; ಆದ್ದರಿಂದ ಇವು ಸಣ್ಣ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ, ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿದೆ.

ಪರಸ್ಪರ ನೀರಾವರಿ ಕಂಪನಿ

ಸದಸ್ಯರಿಗೆಲ್ಲ ನೀರನ್ನು ಹಂಚುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ತಾವಾಗಿ ಸಂಘಟನೆಗೊಂಡ ನೀರಾವರಿಗಾರರ ಸಂಘಟಿತ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಪರಸ್ಪರ ಸಹಾಯ ಸಂಸ್ಥೆಯಾಗಿದೆ. ಅದು ತನ್ನ ಸದಸ್ಯರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ನೀರು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವ ಸಂಸ್ಥೆಯಾಗಿದ್ದು ಅದು ಲಾಭಹೊಂದುವ ಉದ್ದೇಶ ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ತನ್ನ ಬಂಡವಾಳ ಹಣದ ಮೂಲಕ ಆದಾಯಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿ ನೀರಾವರಿಗಾರನು ಹೂಡಿರುವ ಬಂಡವಾಳಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ನೀರು ಹಂಚಿಕೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಲಾಭಾಂಶಗಳನ್ನು ಹಂಚುತ್ತದೆ. ಅಗತ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಬಂಡವಾಳ ಪತ್ರಗಳನ್ನು ಮಾರಾಟ ಮಾಡುವ

ಮೂಲಕ ಬರಬೇಕಾದ ಮೊಬಲಗನ್ನು ವಸೂಲುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಒತ್ತಾಯಪಡಿಸುವುದುಂಟು; ನಿಧಿ ಪತ್ರಧಾರಕರು (ಸ್ಟಾಕ್ ಹೋಲ್ಡರ್ಸ್) ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು, ತಮ್ಮಲ್ಲಿಯೇ ಗುಪ್ತ ಮತದಾನ ಪದ್ಧತಿಯ ಮೂಲಕ ಚುನಾಯಿತರಾದ ಮೂರರಿಂದ ಏಳು ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯ ನಿರ್ದೇಶಕರುಳ್ಳ ಆಡಳಿತ ಮಂಡಲಿಗೆ ವಹಿಸಿಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ನಿಧಿ ಪತ್ರಧಾರಕನಿಗೆ ಎಷ್ಟು ನಿಧಿ ಪತ್ರಗಳಿರುತ್ತವೋ ಅಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಮತದಾನ ಮಾಡುವ ಹಕ್ಕು ಇರುವುದುಂಟು. ನಿರ್ದೇಶಕರ ಅಧಿಕಾರಾವಧಿಯು ಸಂಘಟನೆಯ ನಿಯಮಾವಳಿಯಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸಿದರೀತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆ ಅವಧಿ ಒಂದರಿಂದ 3 ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಇರಬಹುದು. ನಿರ್ದೇಶಕರುಗಳು ಅವರ ಸದಸ್ಯರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬನನ್ನು ಅಧ್ಯಕ್ಷನನ್ನಾಗಿ ಚುನಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಒಬ್ಬ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಕೋಶಾಧ್ಯಕ್ಷ ಮತ್ತು ವಾಟರ್ ಮಾಸ್ಟರನನ್ನೂ ನೇಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವರಲ್ಲಿ ಯಾರಾದರೂ ನಿರ್ದೇಶಕನಾಗಿರಬಹುದು. ಸಣ್ಣ ನೀರಾವರಿ ಕಂಪನಿಗಳಲ್ಲಿ ವಾಟರ್ ಮಾಸ್ಟರ್ ನಿಧಿ ಪತ್ರಧಾರಕರಿಗೆ ನೀರಿನ ಹಂಚಿಕೆಯ ಸಹಿತ, ಪ್ರಾಯೋಜನೆಯ ಕೆಲಸ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಬರುವ ಕೆಲಸಗಳ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯುಳ್ಳವನಾಗಿರುತ್ತಾನೆ. ತಡೆದ್ವಾರ, ಹೊರತೆಗೆಯುವ ದ್ವಾರ ಮತ್ತು ನೀರು ತಿರುಗಿಸುವ ರಚನೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ, ಹಕ್ಕುದಾರರಿಗೆಲ್ಲ ಬಹಳ ಮೌಲ್ಯವುಳ್ಳ ನೀರನ್ನು 'ವಾಟರ್ ಮಾಸ್ಟರ್'' ಸಮನಾಗಿ ಹಂಚುತ್ತಾನೆಂದು ಅವನ ಮೇಲೆ ಭರವಸೆ ಇಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ.

ದೊಡ್ಡ ರೀತಿಯ ಪರಸ್ಪರ ಕಂಪನಿಗಳು, ಒಬ್ಬ ಇಂಜಿನಿಯರ್–ಮ್ಯಾನೇಜರನನ್ನು ನೀರು ಹಂಚಿಕೆಯ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ನಿರ್ವಹಿಸಲು ನೇಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜಿಲ್ಲೆಗೂ ಒಬ್ಬನಂತೆ ವಾಟರ್ ಮಾಸ್ಟರ್ ಇರುತ್ತಾನೆ. ಈ ವಾಟರ್ ಮಾಸ್ಟರ್ ಇಂಜನಿಯರ್ ಮ್ಯಾನೇಜರನಿಗೆ ವರದಿ ಒಪ್ಪಿಸಬೇಕು. ಪರಸ್ಪರ ಸಹಾಯ ನೀರಾವರಿ ಕಂಪನಿಯ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ಬಹಳ ಸುಲಭವಾಗಿ ನಡೆಸಬಹುದು. ನೀರಾವರಿ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಕೆಲಸ ನಡೆಸಲು ಇದು ಬಹಳ ಉತ್ತಮವಾಗಿದೆ. ಪಶ್ಚಿಮ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಸಹಾಯ ನೀರಾವರಿ ಕಂಪನಿಗೆ ಬಹಳ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯವಿದೆ.

ಪರಸ್ಪರ ಸಹಾಯ ಕಂಪನಿಗಳು ಎಲ್ಲಿಯತನಕ ತಮ್ಮ ನಿಧಿ ಪತ್ರಧಾರಕರ ಸೇವೆಗೆ ಮೀಸಲಾಗಿರುವುವೋ, ಅಲ್ಲಿಯತನಕ ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ತೆರಿಗೆಯಿಂದ

ವಿನಾಯಿತಿ ಕೊಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಘಟನೆಗಳ ಮೇಲೆ ರಚಿತವಾದ ಪರಸ್ಪರ ಸಹಾಯ ನೀರಾವರಿ ಕಂಪನಿಗಳ ತೆರಿಗೆಯನ್ನು ಮನ್ನಾಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

18.3 ಅರ್ಧಸರ್ಕಾರಿ ಉದ್ಯಮಗಳು

ನೀರಾವರಿ ಜಿಲ್ಲೆಗಳು

ಒಂದು ನೀರಾವರಿ ಜಿಲ್ಲೆ, ಅದರ ಎಲ್ಲೆಗಳೊಳಗೆ ಇರುವ ಜಮೀನುಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಅರ್ಧಸರ್ಕಾರಿ ಸಂಘಟನೆಯದಾಗಿದೆ. ಒಂದು ನೀರಾವರಿ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಮೂಲಭೂತ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹಟಿನ್ಸ್ ಅವರು ಅಧಿಕಾರ ಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ:

ಅದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸಲಾದ ಭೌಗೋಲಿಕ ಎಲ್ಲೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಒಂದು ರಾಜ್ಯದ ರಾಜಕೀಯ ಉಪವಿಭಾಗವಾಗಿರುವಂಥ ಒಂದು ಸಂಘಟನೆ. ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಾಜ್ಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ, ಸಂದರ್ಭಾನುಸಾರ, ಭೂಮಾಲೀಕರ ಅಥವಾ ಪೌರರ ಕೆಲವು ನಾಮೋದ್ದಿಷ್ಟ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಪ್ರೇರೇಪಣೆಯಂತೆ ಮತ್ತು ಒಪ್ಪಿಗೆಯ ಮೇರೆಗೆ ನಿಯೋಜಿತ ಸರ್ಕಾರಿ ಅಧಿಕಾರಿಗಳ ಅಥವಾ ನ್ಯಾಯಾಲಯಗಳ ಮೂಲಕ ರಾಜ್ಯವಿಧಾನ ಮಂಡಲದ ಅಧಿಕಾರದಿಂದ ಅದು ರಚಿತವಾಗಿದೆ. ಸರ್ಕಾರ ಮತ್ತು ರಾಜಕೀಯ ರೀತಿಯದಾದ ಕಾರಣ ಅದರ ರಚನೆ, ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಸಮಸ್ತರ ಒಪ್ಪಿಗೆಯನ್ನವಲಂಬಿಸಿಲ್ಲ; ಆದರೆ, ಅಲ್ಪ ಸಂಖ್ಯಾತರ ಅಭಿಪ್ರಾಯದ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಅದನ್ನು ರಚಿಸಬಹುದು. ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ, ಜಿಲ್ಲೆಯು ಸ್ವಯಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪರಸ್ಪರ ಸಹಾಯ ಕಂಪನಿಯಿಂದ ಮತ್ತು ವಾಣಿಜ್ಯ ನೀರಾವರಿ ಕಂಪನಿಯಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ.

ಅದೊಂದು ಸಹಕಾರಿ ಉದ್ಯಮ ಮತ್ತು ಸ್ವಾಯತ್ತ ಸಂಸ್ಥೆ. ಜಿಲ್ಲೆಯ ಒಳಗಿರುವ ಜಮೀನುದಾರರಿಂದ ಮತ್ತು ಪೌರರಿಂದ ಅದರ ಆಡಳಿತ ನಿರ್ವಹಣೆಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಕಾನೂನುಗಳನ್ನು ಜಾರಿಮಾಡುವಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಮಾತ್ರ, ಸ್ಟೇಟ್ ಅಧಿಕಾರಿಗಳು ಪರಿಶೀಲನೆ ನಡೆಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಅನೇಕ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಘಟನಾ ಯೋಜನೆಗಳ ಮತ್ತು ಷೇರುಪತ್ರಗಳನ್ನು ಹೊರಡಿಸುವ ಮುಂಚೆ ಅಂದಾಜು ಮತ್ತು ಕಾಮಗಾರಿಗಳ ರಚನೆಯ ಸಂಬಂಧವಾಗಿ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

ನೀರಾವರಿ ಕಾಮಗಾರಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಅಥವಾ ಅಧಿಕೃತವಾಗಿ ಸ್ವಾಧೀನಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು, ಅದು ಷೇರುಪತ್ರಗಳನ್ನು ಪ್ರಧಾನಮಾಡಬಹುದು: ಆ ಷೇರುಪತ್ರಗಳ ಮೇಲೆ, ಜಮೀನಿನ ಮೇಲೆ ಹೊರಿಸಲಾದ ಕಂದಾಯಗಳ ಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ ಹಣ ಸಂದಾಯ ಮಾಡಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಆದಕಾರಣ, ತೆರಿಗೆ ಹೊರಿಸುವ ಅಧಿಕಾರ ಅದಕ್ಕಿದೆ. ಪ್ರತಿ ಅಸೆಸ್‌ಮೆಂಟ್ ಜಮೀನಿನ ಮೇಲೆ ಹಣಕ್ಕಾಗಿ ಅಥವಾ ಧಾರಣೆಗಾಗಿ ಅಧಿಕಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದಾಯದ ಅಂತಿಮ ಮೂಲ

ಅಸೆಸ್‌ಮೆಂಟಾಗಿದ್ದರೂ, ಆಗಾಗ ನೀರಿನ ಸುಂಕ ಹೊರಿಸುವುದು ಆದಾಯದ ಇನ್ನೊಂದು ಮೂಲವಾಗಿರುವುದು. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಹೊರಗಿರುವ ಜಮೀನುಗಳಿಗೆ ಅಥವಾ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಮಾರಾಟಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಇತರ ಆದಾಯಗಳನ್ನು ಅದು ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ಜಿಲ್ಲೆಯೊಳಗೆ ಜಮೀನುಗಳ ನೀರಾವರಿಯ ಬಗ್ಗೆ, ನೀರುಸರಬರಾಜು ಮೂಲವನ್ನು ಪಡೆದು ಆ ನೀರಿನ ಮೂಲದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹಂಚುವುದು ನೀರಾವರಿ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಉದ್ದೇಶ. ಬಸಿಗಾಲುವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನೊದಗಿಸಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿನಾಯಿತಿಇಲ್ಲವೆ, ಎಲ್ಲ ನೀರಾವರಿ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಿಗೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಧಿಕಾರವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಧಿಕಾರಗಳು ಗೌಣ ಅಧಿಕಾರಗಳಾಗಿದ್ದು, ಸಂಸ್ಥೆಯ ಮುಖ್ಯ ಕರ್ತವ್ಯವಾಗಿರುವ ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಸರಬರಾಜು ಕೆಲಸವನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಮಾಡುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಕೊಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ.

ನೀರಾವರಿ ಜಿಲ್ಲೆಯು ಅರವತ್ತು ಚಿಲ್ಲರೆ ವರ್ಷಗಳ ಇತಿಹಾಸಾವಧಿಯಲ್ಲಿ, ಅದೊಂದು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಧಾನ ನೀರಾವರಿ ನಿಯೋಗವಾಗಿದೆ. ಭಾರಿ ನೀರಾವರಿ ಉದ್ಯಮಕ್ಕೆ ಅದನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಪಶ್ಚಿಮದ ದೊಡ್ಡ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಅನೇಕ ಪದ್ಧತಿಗಳ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ಈ ಮಾದರೀ ಸಂಸ್ಥೆಗಳೇ ವಹಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ.

18.4 ಸರ್ಕಾರಿ ಉದ್ಯಮಗಳು

ಅಮೇರಿಕೆಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ಸುಧಾರಣಾಪ್ರಾಯೋಜನೆಗಳು

ದೊಡ್ಡ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಬಡ್ಡಿಯಿಲ್ಲದೆ, ಸಂಯುಕ್ತ ರಾಷ್ಟ್ರದ ನಿಧಿಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಬಳಸಲು, ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಉಪಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಿದ 1902ರ 'ರಿಕ್ಲಮೇಷನ್‌ಲಾ' ಅಥವಾ ಜಮೀನುಗಳನ್ನು ಸಾಗುವಳಿ ಯೋಗ್ಯವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವ ವಿಧಿಯನ್ನು ಅಧಿನಿಯಮಿತ ಗೊಳಿಸಿದುದು ಗಮನಾರ್ಹ. 'ಬ್ಯೂರೋ ಆಫ್ ರಿಕ್ಲಮೇಷನ್' ಸಂಸ್ಥೆ ಭಾರಿ ಪ್ರಮಾಣದ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ರಚನೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ರಚಿಸುವಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸಿದೆ.

ಎಲ್ಲ ಫೆಡರಲ್ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಗಳನ್ನು, ಈಗ ನೀರಾವರಿಗಾರರೇ ಸ್ವಂತ ಮಾಲೀಕರಾಗಿ ಕೆಲಸ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಾರೆ. ನೀರಾವರಿ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಗಳನ್ನು, ಅಂತಿಮವಾಗಿ, ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವವರೇ ತಮ್ಮ ಪ್ರಭುತ್ವಕ್ಕೊಳಪಡಿಸಿಕೊಂಡು ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ನೀರಾವರಿಗಾರರು ಹೀಗೆ ಪ್ರಭುತ್ವ

ವನ್ನು ಪಡೆದಾಗ, ಒಂದು ಪರಸ್ಪರ ನೀರಾವರಿ ಕಂಪನಿಯಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಒಂದು ನೀರಾವರಿ ಜಿಲ್ಲೆಯಾಗಲೀ, ನಿರ್ಮಿತವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇಂಥ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಮೂಲಕ ಅವರು ತಮ್ಮ ವ್ಯವಹಾರಗಳನ್ನು ಸರ್ಕಾರದೊಂದಿಗೆ ನಡೆಸುತ್ತಾರೆ

'ರಿಕ್ಲಮೇಷನ್ ಲಾ'ದ ಅನ್ವಯ ಅಮೇರಿಕೆಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾದ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಗಳ ಪ್ರಧಾನ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ:

ಅ) ಸರ್ಕಾರದಿಂದ ನೀರಾವರಿಯು ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವವನು ಬಡ್ಡಿಯಿಲ್ಲದ ಸಾಲದ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು ಮತ್ತು ಎಂದಿನಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ 40 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ರಚನಾವೆಚ್ಚಗಳನ್ನು ಮರುಪಾವತಿ ಮಾಡಬೇಕು.

ಆ) ಅಮೇರಿಕೆಯ ಸಂಯುಕ್ತ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಅನೇಕ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಸರಬರಾಜು ಯೋಜನೆಗೆ ಬಹಳ ದುಬಾರಿ ವೆಚ್ಚವಾಗಬಹುದಾದ ಮತ್ತು ಖಾಸಗಿ ಬಂಡವಾಳ ವಿನಿಯೋಗ ಮಾಡುವವನ್ನು ಆಕರ್ಷಣೀಯವಾಗಿರಲಿಲ್ಲದ ಸರ್ಕಾರಿ ಜಮೀನುಗಳನ್ನೂ ಸೇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಇ) ರಚನಾ ವೆಚ್ಚಗಳಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯಾಂಶ ಪಾವತಿಯಾಗುವ ತನಕ, ಪ್ರಾಯೋಜನೆಯು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ 'ಬ್ಯೂರೋ ಆಫ್ ರಿಕ್ಲಮೇಷನ್' ಅದರ ವಶದಲ್ಲಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ.

ಈ) ರಚನಾ ವೆಚ್ಚಗಳ ಮತ್ತು ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ವೆಚ್ಚಗಳ ವಾರ್ಷಿಕ ಸಂದಾಯಗಳನ್ನು 'ಬ್ಯೂರೋ' ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಅದರ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳಿಗೆ ಆ ರೈತನು ಪಾವತಿ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ.

ಉ) ವಿವಿಧೋದ್ದೇಶ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಗಳ ರಚನಾ ವೆಚ್ಚಗಳನ್ನು, ನೀರಾವರಿ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಗಳು ಮುನಿಸಿಪಲ್ ನೀರು ಕಾಮಗಾರಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪ್ರವಾಹ ನಿಯಂತ್ರಣ, ಜಲಮಾರ್ಗ ಸಂಚಾರ ಮತ್ತು ಇತರ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ದಾಮಾಷಾನುಸಾರ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ನೀರಾವರಿ ಜಿಲ್ಲೆ ಮತ್ತು ಇತರ ನೀರಾವರಿ ಉದ್ಯಮಗಳ ಯಶಸ್ಸಿಗೆ, ಫಲವತ್ತಾದ ಜಮೀನು, ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರಿನ ಪೂರೈಕೆ, ವಿತರಣಾವೆಚ್ಚ ಮತ್ತು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮರ್ಪಕ ಶಕ್ತಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಅವಶ್ಯಕ. ಪುಟ

18.5 ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ಬಸಿನೀರ್ಗಾಲುವೆ ಬಗೆಗಿನ ಕಾನೂನು ಅಂಶಗಳು

ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ಬಸಿನೀರ್ಗಾಲುವೆಗಳ ಯಶಸ್ಸಿಗೆ ಅಥವಾ ಆ ಉದ್ಯಮಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡದಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳ ಪ್ರಗತಿಯ ವಿಲಂಬಕ್ಕೆ (ಉದ್ಯಮ ನಾಶಕ್ಕಲ್ಲದಿದ್ದರೂ) ಕಾರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ಬಸಿಗಾಲುವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವವನು ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನಷ್ಟೇ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರೆ ಸಾಲದು ; ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಕಾನೂನು ಮತ್ತು ಆಡಳಿತಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ವಿಷಯಗಳನ್ನೂ, ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಅವುಗಳ ಮಹತ್ವವನ್ನೂ ಮನವರಿಕೆಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಕಾನೂನಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ವಿಷಯಗಳು ನೀರಾವರಿಯ ಹಕ್ಕು ಮತ್ತು ವಿನಿಯೋಗ ಎಂಬ ಎರಡು ಪರಸ್ಪರ ವಿರೋಧ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿವೆ.

ನೀರಾವರಿಯ ಹಕ್ಕುಗಳ ಸಿದ್ಧಾಂತ

ಆರ್ದ್ರವಲಯಗಳ ನದಿಗಳ ತೀರದುದ್ದಕ್ಕೂ, ನೆಲಸಿದ್ದವರು, ನೀರಾವರಿಯ ಹಕ್ಕುಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಾನೂನಿನ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಬೇಕಾಗಿದ್ದ ನೀರನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ನದಿಯ ತೀರದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಇದ್ದ ನಿವಾಸಿಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಮಾಲೀಕನೂ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗದಷ್ಟು ಮತ್ತು ಗುಣದಲ್ಲಿ ಅಪರಿಶುದ್ಧವಿಲ್ಲದಂತೆ ನದಿಯ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಹರಿವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಹಕ್ಕನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದನು. ಬಳಕೆ ನೀರಾವರಿಯ ಹಕ್ಕನ್ನು ಸೃಜಿಸುವುದಿಲ್ಲ; ಬಳಸದಿರುವಿಕೆ ಹಕ್ಕನ್ನು ನಾಶಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.

ನೀರಾವರಿಯ ಹಕ್ಕುಗಳ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ, ನೀರಿನ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ಅಥವಾ ಕೊಳ ಮಾಡುವಿಕೆಗಳ ಉಲ್ಲೇಖವಿಲ್ಲ; ಆದರೂ ಅವುಗಳಿಗೆ ಆ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಅನುಮತಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಶುಷ್ಕವಲಯದಲ್ಲಿ, ಈ ಸಂಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿದ್ದವು. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಮನೆ ಮತ್ತು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಉದ್ದೇಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಮಾಲೀಕನಿಗೆ ತನ್ನ ಪಕ್ಕದ ಜಮೀನುಗಳ ಮೇಲೆ ಬಳಕೆಗಳ ನೀರನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನುಮತಿ ನೀಡಲು ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಕೆಳಗಿರುವ ನೀರಾವರಿ ಹಕ್ಕು ಪಡೆದ ಮಾಲೀಕನೊಬ್ಬನು, ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾದರೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಮಾಡಿ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ

ಕೊಳ್ಳಲು ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ಅನುಮತಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆ, ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಹಕ್ಕೂ ಬಳಕೆಯ ಮೂಲಕ ಭದ್ರಪಡುವುದಿಲ್ಲ.

ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಉಪಯೋಗವನ್ನು 'ಕೃತಕ' ಉಪಯೋಗವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅದಕ್ಕೆ ಅನುಮತಿ ಸಿಗುವುದಿಲ್ಲ. ತಿದ್ದುಪಡಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ ಫಲಿತಾಂಶವಾಗಿ 'ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಹರಿವಿ'ನ ಸಿದ್ಧಾಂತ ರೂಪುಗೊಂಡಿತು. ಕೆಳಗಡೆ ಇರುವ ನೀರಾವರಿ ಹಕ್ಕು ಪಡೆದ ಮಾಲೀಕರುಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗಿಂತ ಅಧಿಕ ನೀರು ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿಗೆ ಹಾಗೆ ನೀರನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿಕೊಂಡಲ್ಲಿ, ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಗುಣದಲ್ಲಿ ಕುಂದುಂಟಾಗದಿದ್ದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಹಕ್ಕು ಪಡೆದ ಮಾಲೀಕನೊಬ್ಬನು ನೀರಾವರಿ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ನೀರನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಅನುಮತಿ ಕೊಡುತ್ತದೆ. ವಿವೇಕಯುತ ಬಳಕೆ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ನೀರಾವರಿಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಧಾರಾಳವಾಗಿ ಬಳಸಲು ಅನುಮತಿ ಕೊಡುತ್ತದೆ.

ನೀರಾರಿ ಹಕ್ಕುಗಳ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದರಲ್ಲೂ ಪ್ರಯೋಜನಕರವಾದ ಬಳಕೆಗೆ ಆದ್ಯತೆ ಇಲ್ಲ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನದಿಯ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಜಮೀನು ಇರಬೇಕು ಮತ್ತು ನೀರು ತಿರುಗಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಹರಿಸುವುದು ನೀರಾವರಿಯಾಗಬೇಕಾಗಿರುವ ಅದೇ ಜಮೀನಿನ ಮೇಲೆಯೇ ನಡೆಯಬೇಕು.

ನೀರಾವರಿ ಹಕ್ಕು ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ಹಕ್ಕಿನ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ತಿದ್ದುಪಡಿಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಆರ್ದ್ರವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆರ್ದ್ರವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಹೆಚ್ಚುಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ, ತೀವ್ರತರನಾದ ನೀರಾವರಿ ಹಕ್ಕುಗಳು ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿವೆ. ವಿನಿಯೋಗ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಸರಿಸುಮಾರಾಗಿ ಹೋಲುವಂಥ ಒಂದು ಸುಧಾರಿಸಿದ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಮೂಲಕ ಮಾತ್ರ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ.

ವಿನಿಯೋಗ ಸಿದ್ಧಾಂತ

ಅಮೇರಿಕೆಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ಪಶ್ಚಿಮ ಶುಷ್ಕವಲಯದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಆರಂಭವಾದಾಗ, ನೀರಾವರಿ ಹಕ್ಕುಗಳ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಉದ್ದೇಶಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಷ್ಟು ಫಲದಾಯಕವಾಗಲಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ಕೂಡಲೆ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು. ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ಸಾಮೂಹಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು, ನಂಬಿಕೊಂಡಿರಬಹುದಾದ ನೀರಿನ ಸರಬರಾಜಿನ ಮೇಲೆಯೇ ಅವಲಂಬಿಸಿದ್ದವು. ಆಗಾಗ ಇರುವ ನೀರನ್ನೆಲ್ಲ ಪೂರ್ತಿ

ಯಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆದುದರಿಂದ, ಒಂದು ಆದ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಜನಕರ ನೀರಿನ ಬಳಕೆಯು ಹಕ್ಕನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದರ ಮೇಲೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯು ಅವಲಂಬನವಾಗಿದ್ದಿತು. ಈ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿಂದಾಗಿ ವಿನಿಯೋಗ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು. ಬಳಕೆಯ ಆದ್ಯತೆಯ ಮೇಲೆಯೇ ನೀರಿನ ಸಮಸ್ತ ಹಕ್ಕುಗಳು ಆಧಾರಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆಂದು ಅದು ಒತ್ತಿಹೇಳಿತು. ಬಳಕೆಯೇ ಆ ಹಕ್ಕನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬಳಸದಿರುವುದೇ ಆ ಹಕ್ಕನ್ನು ನಾಶಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಕಳೆಯುತ್ತದೆ. ಪ್ರಯೋಜನಕರ ಬಳಕೆಯನ್ನು 'ಹಕ್ಕಿನ ಆಧಾರ, ಅಳತೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿಮಿತಿ' ಎಂಬುದಾಗಿ ಘೋಷಿಸಲಾಗಿದೆ.

18.6 ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಕಾನೂನುಗಳು

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿಯ ನೀರಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವ ಕಾನೂನುಗಳ ಮೂಲತತ್ವಗಳೇ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭೂಅಂತರ್ಜಲಕ್ಕೂ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತವೆ. ಇಷ್ಟಾದರೂ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಎನ್ನುವುದರ ವಿವರಣೆ ಮಾಡುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗಿರುವ ಕಾರಣ, ಇದೊಂದು ಬಹಳ ತೊಡಕಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಯಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿಯೊಳಗಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ನೀರು ಹರಿವುಗಳನ್ನು ಹೊರನ್ನೊ ಪ್ರವಾಹಗಳ ಒಳಹರಿವು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿ 'ಇಂಗಿಹೋಗುವ ನೀರು, 'ಬುಗ್ಗೆ ನೀರು' ಇತ್ಯಾದಿಯಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲು ನ್ಯಾಯಾಲಯಗಳು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿವೆ. ಆದರ ವಿಭಿನ್ನತೆಗಳನ್ನು ತರ್ಕಬದ್ಧ ಪ್ರಾಕೃತಿಕಾಂಶಗಳಿಂದ ಸಮರ್ಥಿಸಲಾಗದ ನಿಮಿತ್ತ, ಬಹಳ ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತತೆಯುಂಟಾಗಿದೆ. ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮೂಲ ಮತ್ತು ಜಲಾಶಯಗಳಿಂದ ಗರಿಮಾವಧಿ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ, ತೃಪ್ತಿಕರ ತರ್ಕಬದ್ಧ ಶಾಸನಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆದಿವೆ. ಅಮೇರಿಕೆಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ಅನೇಕ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ, ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಹಕ್ಕುಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಾನೂನಿನ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನೇ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೂ, ಕನಿಷ್ಠಪಕ್ಷ ಹದಿನೈದು ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ, ವಿನಿಯೋಗ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಶಾಸನಗಳ ಕೆಲವು ರೂಪಗಳು ಜಾರಿಯಲ್ಲಿವೆ ಮತ್ತು ಸುಮಾರು ಆರು ರಾಜ್ಯಗಳು ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಹಕ್ಕುಗಳ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ವಿವೇಕಯುತ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿರುತ್ತವೆ.

18.7 ಬಸಿಗಾಲುವೆ ಉದ್ಯಮಗಳು

ನೀರಾವರಿ ಜಮೀನಿನ ಬಸಿಗಾಲುವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಎಲ್ಲ ಜನರೂ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಒಬ್ಬ ಜಮೀನುದಾರ ತನ್ನ ನೆರೆಹೊರೆಯವರೊಂದಿಗೆ ಸಹಕರಿಸದೆ, ತನ್ನ ಜಮೀನಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮರ್ಪಕ ಬಸಿನಿರ್ಗಮನವನ್ನು ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಅದೊಂದು ಅಪವಾದ. ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ

ಬಸಿಗಾಲುವೆ ಜಿಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲರೂ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಸ್ಥಾಪಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವು ಅರ್ಧ ಸರ್ಕಾರಿ ಸಂಘಟನೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ರಾಜ್ಯದ ಶಾಸನಗಳನ್ವಯ ರಚಿಸಲಾಗಿದ್ದು, ಬಸಿಗಾಲುವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ಜಮೀನಿನ ಮೇಲೆ ತೆರಿಗೆ ಹೊರಿಸಲು ಅವುಗಳಿಗೆ ಅಧಿಕಾರವಿರುತ್ತದೆ.

ಬಸಿಗಾಲುವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಜಿಲ್ಲೆಗಳ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶಗಳೆರಡು: 1) ಬಸಿಗಾಲುವೆ ಅಗತ್ಯತೆ ಇರುವ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಜಮೀನುಗಳನ್ನು ಒಂದು ಬಸಿಗಾಲುವೆ ಏಜನ್ಸಿಯಾಗಿ ಸಂಘಟಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಆ ಅಗತ್ಯತೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ನೆರವಾಗುವಿಕೆ; 2) ಬಸಿಗಾಲುವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆ, ಅವುಗಳಿಗೆ ಧನಸಹಾಯ ಒದಗಿಸುವಿಕೆ, ಅವುಗಳ ರಚನೆಗೆ ಏರ್ಪಾಡು ಮಾಡುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರಿಸುವಿಕೆ. ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಧಿಕಾರ ಹೊಂದಿ ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಹವಣಿಸಿ ಮತ್ತು ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ವಹಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ.

ಬಸಿಗಾಲುವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಗಮನಾರ್ಹ ಅಧಿಕಾರಗಳು ಇಂತಿವೆ: 1) ಬಸಿಗಾಲುವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಪ್ರಯೋಜನ ಹೊಂದುವಂಥ ಸಮಸ್ತ ಜಮೀನುಗಳನ್ನು ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ ನೋಂದಾಯಿಸಿ ಜಮೀನುದಾರರೊಂದಿಗೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವಲ್ಲಿ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನೂ ಮತ್ತು ನೀತಿಯನ್ನೂ ಪ್ರಬಲಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ; 2) ಜಿಲ್ಲೆಯ ಜಮೀನುಗಳ ಮೇಲೆ ತೆರಿಗೆ ವಿಧಿಸಿ ಅದನ್ನು ಒತ್ತಾಯ ಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ವಸೂಲು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ತೆರಿಗೆ ಕೊಡಲು ತಪ್ಪಿರುವಂಥ ಜಮೀನುಗಳ ಸಂಬಂಧ ಪಾಡ ಹಕ್ಕನ್ನು ರದ್ದು ಮಾಡಿ, ಅಗತ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ವಿಕ್ರಯ ಮಾಡಲು ಅಧಿಕಾರ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ಹಣದ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ನಿರ್ಮಾಣಯೋಜನೆ, ಬಸಿಗಾಲುವೆಯ ಸ್ಥಾಪನೆ, ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ ಮತ್ತು ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರಿಸುವಿಕೆ ಸಹಿತ, ಕೃಷಿ ಜಮೀನಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಸಮಸ್ತ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಈಡೇರಿಸಲು ಬಸಿಗಾಲುವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಜಿಲ್ಲೆಗೆ ಶಾಸನ ರೀತಿಯ ಅಧಿಕಾರವಿದೆ.

ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಅಂಥ ಜಿಲ್ಲೆಯಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಲುದ್ದೇಶಿಸಿರುವಲ್ಲಿ, ಬಸಿಗಾಲುವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸೇರಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಜಮೀನುಗಳಿಗೆ ವೆಚ್ಚಗಳಿಗಿಂತ ಲಾಭಗಳು ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತವೆಂದು ತೋರಿಸಬೇಕು; ಜಮೀನುದಾರರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಮಂದಿ, ತಾವು ಅದರಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲಪೇಕ್ಷಿಸುತ್ತೇವೆಂದು ಘೋಷಿಸಬೇಕು; ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಘಟನಾ

ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ಆಚರಣೆ ತರಬೇಕು; ಜಿಲ್ಲೆಯ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ ಸದಸ್ಯತ್ವಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಭಾಗವಹಿಸುವುದಕ್ಕೆ, ಬಸಿಗಾಲುವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಒಂದು ಜಿಲ್ಲೆಯೊಳಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭೂಮಾಲೀಕತೆ ಇರಬೇಕು.

ಒಂದು ಜಿಲ್ಲೆಯನ್ನು ಸಂಘಟಿಸಿದ ತರುವಾಯ, ತೆರಿಗೆ ವಿಧಿಸುವ ಅದರ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ಜಾರಿಮಾಡಬೇಕು; ಅದಕ್ಕೆ ಬಂಡವಾಳವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು; ಬಸಿನೀರ್ಗಾಲುವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಬೇಕು. ಆಡಳಿತಮಂಡಲಿಯನ್ನೇರ್ಪಡಿಸುವುದು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆ ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಹಣದ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಕರ್ತವ್ಯಗಳನ್ನು ನೆರವೇರಿಸುವುದು, ಅದರ ಮುಖ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು.

ಉಟ್ಹಾದಲ್ಲಿ, ಮೂರು ವೀಕ್ಷಕರ ಮಂಡಲಿ ಬಸಿಗಾಲುವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಆಡಳಿತ ಮಂಡಲಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜಿಲ್ಲೆಯ ಸಮಸ್ತ ವ್ಯವಹಾರಗಳ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ಅದು ಹೊತ್ತಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಜಮೀನ್ದಾರರಿಂದ ನಾಮನಿರ್ದೇಶಿತರಾದವರನ್ನು ಕೌಂಟಿ ಕಮಿಷನ್‌ರವರು ವೀಕ್ಷಕರನ್ನಾಗಿ ನಿಯೋಜಿಸುತ್ತಾರೆ. ಪರಿಶೀಲಕರು ತಮ್ಮೊಳಗೆ ಒಬ್ಬನನ್ನು ಅಧ್ಯಕ್ಷನಾಗಿಯೂ ಒಬ್ಬನನ್ನು ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಯಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಒಬ್ಬನನ್ನು ಕೋಶಾಧ್ಯಕ್ಷನಾಗಿಯೂ ಚುನಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವರು ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬಸಿನೀರ್ಗಾಲುವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದು, ಆ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ನಿರ್ಮಾಣಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ, ರೀತಿ, ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕಾಗಬಹುದಾದ ಅಂದಾಜುವೆಚ್ಚವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು. ಆ ಬಸಿನೀರ್ಗಾಲುವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸ್ಥಾಪನೆಗೆ ಬಂಡವಾಳವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು ಅವರ ಹೊಣೆಗಾರಿಕೆ. ಇದಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜಿಲ್ಲೆಯ ನಾಮಪತ್ರಗಳನ್ನು ಹೊರಡಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಅವರ್ಕ ಮಾರಾಟಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ವಾರ್ಷಿಕ ರೆವಿನ್ಯೂ ಅಗತ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮರ್ಪಕ ಮತ್ತು ಭರವಸೆ ಇಡಬಹುದಾದ ಹಣಕಾಸು ಏರ್ಪಾಡುಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು, ನ್ಯಾಯವಾದ ಒಂದು ತೆರಿಗೆ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಬೇಕು. ಜಿಲ್ಲೆಗೆ ಸೇವೆಸಲ್ಲಿಸಲು ಪರಿಶೀಲಕರಿಗಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಇಷ್ಟದ ಮೇಲೆ ಉದ್ಯಮದ ಯಶಸ್ಸು ಅಥವಾ ಅಪಯಶಸ್ಸು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

ಬೃಹತ್ ನೀರಾವರಿಯ ಉದ್ಯಮಗಳು, ನೀರಾವರಿ ಜಿಲ್ಲೆ ಮತ್ತು ಪರಸ್ಪರ ನೀರು ಬಳಕೆದಾರರ ಸಂಸ್ಥೆ ನೀರಾವರಿ ಜಮೀನುಗಳ ಬಸಿಗಾಲುವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಆಸ್ಥೆಯನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತಿರುವುದು ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತಿದೆ.

ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ಬಸಿಗಾಲುವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳೆರಡರ ಜವಾಬ್ದಾರಿಗಳನ್ನೂ ಒಂದೇ ಸಂಸ್ಥೆಗೆ, ಅದರಲ್ಲೂ, ಇವೆರಡರ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲೂ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ವಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಶಾಸನ ಸಂಬಂಧವಾದ ಪ್ರಾಧಿಕಾರಗಳಿರುವ ಒಂದು ನೀರಾವರಿ ಕಂಪನಿಗೇ ಈ ಜವಾಬ್ದಾರಿಗಳನ್ನು ಒಪ್ಪಿಸಿಕೊಡುವಂಥ ಒಲವೇ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿದೆ.

ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳು :

Hayden, Senator Carl, National Irrigation Policy—Its Development and Significance, U.S. Senate Document 36 of the 76th Congress, 1939.

Hibbard, Benjamin Horace, "A History of the Public Land Policies," New York, Peter Smith, 1939.

Hutchins, Wells A., "Selected Problems in the Law of Water Rights in the West," U.S.D.A. Misc. Pub. 418, 1942.

Israelsen, O. W., J. Howard Maughan and George P. South, "Irrigation Companies in Utah, their Activities and Needs," Utah Agr. Exp. Sta. Bul. 322, March 1946.

Ryker, Rodney, "A State Ground Water Code," Agr. Eng., Vol. 27, p. 571, December 1946.

ಅನುಬಂಧ A

ದಶಾಂಶ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳು, ಸಮೀಕರಣಗಳು, ಚಿತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಕೋಷ್ಟಕಗಳು

ಅಮೇರಿಕ-ಇಂಗ್ಲಿಷ್-ದಶಾಂಶಪರಿವರ್ತನ ನಿಯತಾಂಕಗಳು ದಶಾಂಶಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಸಮೀಕರಣಗಳು

ಚಿತ್ರಗಳು

ಕೋಷ್ಟಕಗಳು

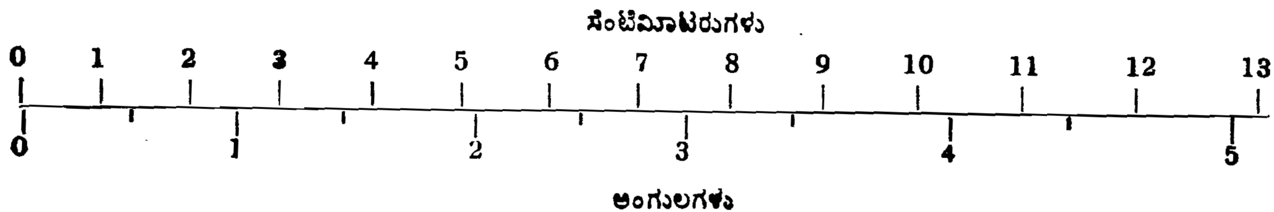
ಅಮೇರಿಕ-ಇಂಗ್ಲಿಷ್-ದಶಾಂಶ ಪರಿವರ್ತನ ನಿಯತಾಂಕಗಳು

ಉದ್ದ ಮತ್ತು ದೂರ	ಅಂಗುಲ ಗಳು	ಅಡಿ ಗಳು	ಗಜ ಗಳು	ಸ್ಟ್ಯಾಚೂಟ್ ಮೈಲುಗಳು	ನಾವಿಕ ಮೈಲುಗಳು	ಸೆಂಟಿ ಮಿಾಟರು ಗಳು	ಮೀಟರು ಗಳು	ಕಿಲೋ ಮಾಟರುಗಳು
ಒಂದು ಅಂಗುಲಕ್ಕೆ	1	.083	.027	—	—	2.54	—	—
ಒಂದಡಿ ಸಮ	12	1	.333	—	—	30.48	.305	—
ಒಂದು ಗಜ ಸಮ	36	3.0	1	—	—	91.44	.914	—
ಒಂದು ಸ್ಟ್ಯಾಚೂಟ್ ಮೈಲು ಸಮ	—	5280	1760	1	.863	—	1609	1.61
ಒಂದು ನಾವಿಕ ಮೈಲು ಸಮ	—	6080	20.27	1.15	1	—	1853	1.61
ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ ಸಮ	.394	.0328	.0109	—	—	1	.01	—
ಒಂದು ಮೀಟರ್ ಸಮ	39.37	3.281	1.094	—	—	100	1	.001
ಒಂದು ಕಿಲೋಮೀಟರು ಸಮ	—	3281	1094	.6214	.5396	—	1000	1

ಉಪಯೋಗಕರವಾದ ಉಪಸಮಗಳು: 5 ಸೆ.ಮೀ=2 ಅಂಗುಲಗಳು; 10 ಸೆ.ಮೀ= 4 ಅಂಗುಲಗಳು; 30 ಸೆ.ಮೀ=1 ಅಡಿ; 10 ಮೀಟರುಗಳು=33 ಅಡಿಗಳು 10 ಕಿ.ಮೀ= 6 ಮೈಲಿಗಳು; 16 ಕಿ ಮೀ= 10 ಮೈಲಿಗಳು; 1 ಫಾದಮ್ =6 ಅಡಿ; 120 ಫಾದಮ್= 1 ಕೇಬಲ್ ಉದ್ದ

ಕ್ಷೇತ್ರಫಲಗಳು	ಚದರ ಅಂಗುಲಗಳು	ಚದರ ಅಡಿಗಳು	ಚದರ ಗಜಗಳು	ಎಕರೆ ಗಳು	ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರು ಗಳು	ಚದರ ಮೀಟರು ಗಳು	ಹೆಕ್ಟೇರು ಗಳು
ಒಂದು ಚದರಅಂಗುಲ	1	.007	—	—	6.45	.00064	—
ಒಂದು ಚದರಅಡಿ	144	1	.1111	—	—	.0909	......
ಒಂದು ಚದರಗಜ	1296	9	1	—	—	.8361	—
ಒಂದು ಎಕರೆ	—	43560	4840	1	—	4050	.405
ಒಂದು ಚದರ ಸೆಂಮೀ	.155	—	—	—	1	.0001	....
ಒಂದು ಚದರ ಮೀಟರ್	1550	10.76	1.20	—	10,000	1	.0001
ಒಂದು ಹೆಕ್ಟೇರ್	—	107.600	11.955	2.47	—	10,000	1

ಉಪಯೋಗಕರವಾದ ಉಪಸಮಗಳು: 1 ಹೆಕ್ಟೇರ್= 2½ ಎಕರೆಗಳು; 1 ಚದರಅಂಗುಲ =6½ಚದರ ಸೆ.ಮೀ; 1 ಚದರ ಮೀಟರು= 11 ಚದರ ಅಡಿ; ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಡೆಯಲ್ಲಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಹೆಕ್ಟೇರ್ ಎಂದರೆ 330 ಅಡಿಗಳು.



ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	ಘನ ಅಂಗುಲಗಳು	ಘನ ಅಡಿಗಳು	ಅಮೇರಿಕನ್ ಗ್ಯಾಲನ್‌ಗಳು	ಇಂಪೀರಿಯಲ್ ಗ್ಯಾಲನ್‌ಗಳು	ಘನ ಮೀಟರುಗಳು	ಲೀಟರ್‌ಗಳು	ಕ್ವಾರ್ಟ್‌ಗಳು
1 ಘನ ಅಂಗುಲ	1	.00057	.0043	.0035	....	.0163	.0173
1 ಘನ ಅಡಿ	1728	1	7.48	6.23	.0283	28.3	29.9
1 ಅಮೇರಿಕನ್ ಗ್ಯಾಲನ್	234	.134	1	.833	.0038	3.78	4
1 ಇಂಪೀರಿಯಲ್ ಗ್ಯಾಲನ್	277.4	.161	1.201	1	.0045	4.55	4.8
1 ಘನ ಮೀಟರ್	61030	35.3	264.2	220	1	1000	1057
1 ಲೀಟರ್	61.03	35.3	.264	.220	.001	1	1.057

ಉಪಯೋಗಕರವಾದ ಉಪಸಮಗಳು: 16.4 ಘನ ಸೆ.ಮೀ =1 ಘನ ಅಂಗುಲ; ಒಂದು ಘನ ಮೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿ 35 ಘನ ಅಡಿಗಳು; 1 ರಿಜಿಸ್ಟರ್ ಟನ್ =100 ಘನ ಅಡಿ; 1 ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನ ಶಿಪ್ಪಿಂಗ್ ಟನ್= 40 ಘನಅಡಿ ಅಥವಾ 32.14 ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನ ಬುಷೆಲ್ ಅಥವಾ 31.14 ಇಂಪ್ ಬುಷೆಲ್

ತೂಕ ಗಳು	ಗ್ರೇನ್ ಗಳು	ಗ್ರಾಮ್ ಗಳು	ಔನ್ಸ್ ಗಳು (ಅವಾಯಿರ್)	ಪೌಂಡು ಗಳು (ಅವಾಯಿರ್)	ಕಿಲೊ ಗಳು	ಷಾರ್ಟ್ ಟನ್	ಲಾಂಗ್ ಟನ್	ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಟನ್
1 ಗ್ರೇನ್	1	.0648	.0023	.00014	—	—	—	—
1 ಗ್ರಾಮ್	15.4	1	.045	—	—	—	—	—
1 ಔನ್ಸ್	437.5	28.35	1	.0625	.2089	—	—	—
1 ಪೌಂಡ್	7000	454.–	16	1	.4536			
1 ಕಿಲೋ ಗ್ರಾಮ್	15432.	1000.	35.27	2.205	1	—	—	....
1 ಷಾರ್ಟ್ ಟನ್	....	....	....	2000.–	907.	1	.883	.907
1 ಲಾಂಗ್ ಟನ್	....	....	....	2240	1016	1.12	1	1.016
1 ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಟನ್	....	....	....	2205	1000	1.102	.984	1

ಹವೆ ಒತ್ತಡ: ವಾತಾವರಣದನ್ವಯ–ಒಂದು ಚದರ ಅಂಗುಲಕ್ಕೆ 14.7 ಪೌಂಡುಗಳು ಅಥವಾ ಒಂದು ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗೆ 1.033 ಕಿಲೋಗಳು, ಒಂದು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಸಮ. ಸಾಧಾರಣ ಪಟ್ಟಿ ಒತ್ತಡ 2 ವಾತಾವರಣಗಳು, ಒಂದು ಚದರ ಅಂಗುಲಕ್ಕೆ 29 ಪೌಂಡುಗಳಿಗೆ ಸಮ.

ಉಷ್ಣಾಂಶ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡನ್ನು ಫ್ಯಾರನ್ಹೈಟ್‌ಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು, 1.8ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿ ಮತ್ತು 32ನ್ನು ಸೇರಿಸಿ			ತೂಕ ಒಂದು ಕಿಲೊಗೆ 2.205 ಪೌಂಡುಗಳ ಒಂದು ಪೌಂಡಿಗೆ .4536 ಕೆ.ಜಿ. ಸಮ ಒಂದು ಸ್ಟೋನಿಗೆ 1400 ಪೌಂಡುಗಳು			ಗಾತ್ರ ಒಂದು ಲೀಟರ್, ಒಂದು ಕ್ವಾರ್ಟ್‌ಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು.		
ರೆಮ್ಯೂರ್	ಸೆಂಟಿ ಗ್ರೇಡ್	ಫ್ಯಾರ ನೈಟ್	ಕಿಲೊ ಗ್ರಾಮ್‌ಗಳು	ಪೌಂಡು ಗಳು	ಸ್ಟೋನ್	ಲೀಟರ್ ಗಳು	ಅಮೆರಿಕನ್ ಗ್ಯಾಲನ್ ಗಳು	ಇಂಪೀರಿಯಲ್ ಗ್ಯಾಲನ್ ಗಳು
1	2	3	4	5	6	7	8	9
-12	-15	5	.45	1	.07	1	.26	.22
-8	-10	14	.91	2	.14	5	1.32	1.10
-4	-5	23	1.00	2.205	.16	10	2.64	2.20
0	0	32	1.36	3	.21	15	3.96	3.30
4	5	41	1.82	4	.29	20	5.28	4.40
8	10	50	2.00	4.410	.32	25	6.60	5.50
12	15	59	2.27	5.00	.36	30	7.93	6.60
16	20	68	3.00	6.63	.47	36	9.25	7.70
20	25	77	4.00	8.82	.63	40	10.50	9.80

1	2	3	4	5	6	7	8	9
24	30	86	4.54	10.–	.71	46	11.90	9.90
25.6	32	89.6	5.00	11.02	.79	50	13.20	11.00
27.2	34	93.2	6.34	14.00	1.00	55	14.00	12.10
28.8	36	96.8	7	15.50	4.10	60	15.80	13.20
29.6	37	98.6	8	12.70	1.27	65	17.20	14.30
30.4	38	100.4	9	19.90	1.43	70	18.50	15.50
31.2	39	102.2	10	22.05	1.58	75	18.80	16.50
32	40	104.0	45.36	100	7.14	80	21.10	17.60
32.8	41	105.8	68.06	150	10.71	85	22.00	18.70
33.6	42	107.6	453.60	1000	71.4	90	23.70	19.80
80	100	212.0	1000	2205	158.00	100	26.40	22.00

ದಶಾಂಶ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಸಮೀಕರಣಗಳು

ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ

$$\text{WHP} = \frac{Qh}{273} \qquad (4.3)$$

ಇಲ್ಲಿ

WHP = ಜಲ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ
Q = ಒಂದು ತಾಸಿಗೆ ಘನಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ
h = ಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಲಂಬ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಎತ್ತುವಿಕೆ

ಅಥವಾ

$$\text{WHP} = \frac{Qh}{76}$$

WHP = ಜಲ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ
Q = ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಲೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ
h = ಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಲಂಬಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಎತ್ತುವಿಕೆ

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೇಗ

$$N_s = 0.86 \; \frac{\text{RPM}\sqrt{Q}}{H^{3/4}} \qquad (64.)$$

ಇಲ್ಲಿ

N_s = ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೇಗ
Q = ಒಂದು ತಾಸಿಗೆ ಘನಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ
H = ಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಲಂಬ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಎತ್ತುವಿಕೆ

ಚೇಜಿ ಸಮೀಕರಣ

$$V = \frac{C}{\sqrt{328}} \sqrt{SR} \qquad (5.7)$$

ಇಲ್ಲಿ

V = ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ವೇಗಗತಿ
C = ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಷ್ಟಕ ಮಾಡಿದಂತೆ ಅಸಮತೆಯ ಗುಣಕ

R = ಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ತ್ರಿಜ್ಯ
S = ನೀರಿನ ಹೊರಮೈ ಇಳುಕಲು ಅಥವಾ ಪೀಡನ ಮಾಪಕ-ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟದ ರೇಖೆ

ಮ್ಯಾನಿಂಗ್ ಸಮೀಕರಣ

$$V = \frac{1.00}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}} \qquad (5.8)$$

ಇಲ್ಲಿ V = ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ವೇಗ
n = 5.2ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕೋಷ್ಟಕ ಮಾಡಿರುವಂತೆ n ಹಾರ್ಟನ್ಸ್ ಅವರ ಮೌಲ್ಯಗಳು
R = ಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ತ್ರಿಜ್ಯ
S = ನೀರಿನ ಪಾತಳಿ ಇಳುಕಲು ಅಥವಾ ಪೀಡನಮಾಪಕ- ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟದ ರೇಖೆ.

ಮುಳುಗಿರುವ ಕಂಡಿ

$$Q = 0.61 \times 10^{-3} A\sqrt{2gh} \qquad (6.5)$$

ಇಲ್ಲಿ Q = ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಲೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ
A = ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ
g = ವೇಗವೃದ್ಧಿ — ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 981 ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳು
h = ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟ

ಕಡಿದಿಟ್ಟ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ (ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ ಸೂತ್ರ)

$$Q = 0.0184\ LH^{3/2} \qquad (6.9)$$

ಇಲ್ಲಿ Q = ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಲೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ
L = ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ತುದಿಯ ಉದ್ದ
H = ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟ

ವಿಷಮ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ

$$Q = 0.0186\ LH^{3/2} \qquad (6.11)$$

ಇಲ್ಲಿ Q = ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಲೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ
L = ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟ
H = ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ತುದಿಯ ಉದ್ದ

90° ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ

$$Q = 0.0138\ H^{5/2} \qquad (6.12)$$

ಇಲ್ಲಿ Q = ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಲೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ
H = ಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟ

ಹಾಯಿಸಿದ ನೀರು

$$cqt = ad \qquad (7.9)$$

ಇಲ್ಲಿ c = q ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಘಟಕಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ನಿಯತಾಂಕ
q = ಹರಿವಿನ ಗಾತ್ರ
t = ಕ್ಷೇತ್ರಫಲಕ್ಕೆ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲು ಬೇಕಾದ ಕಾಲ ತಾಸುಗಳಲ್ಲಿ
a = ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ
d = ಬಳಸಿದ ನೀರಿನ ಗಾತ್ರ, ಹೊರಮೈಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಯಾದ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಆವರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಆಳ ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ

ಯಾವಾಗ q = ಒಂದು ತಾಸಿಗೆ ಘನಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ.	q = ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಲೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ,
ಆಗ $c = 100$,	ಆಗ $c = 27.8$

ಹಾಯಿಕೆಯ ಕಾಲ

$$t = \frac{P_w A_s Da}{100\ cq}$$

ಇಲ್ಲಿ t = ತಾಸುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಯಿಕೆಯ ಕಾಲ

P^w = ಶುಷ್ಕತೂಕದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ತೇವದ ಶೇಕಡಾ

A_s = ಮಣ್ಣಿನ ದೃಶ್ಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ

D = ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಆಳ

a = ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ

q = ಒಂದು ತಾಸಿಗೆ ಘನ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿವಿನ ಗಾತ್ರ

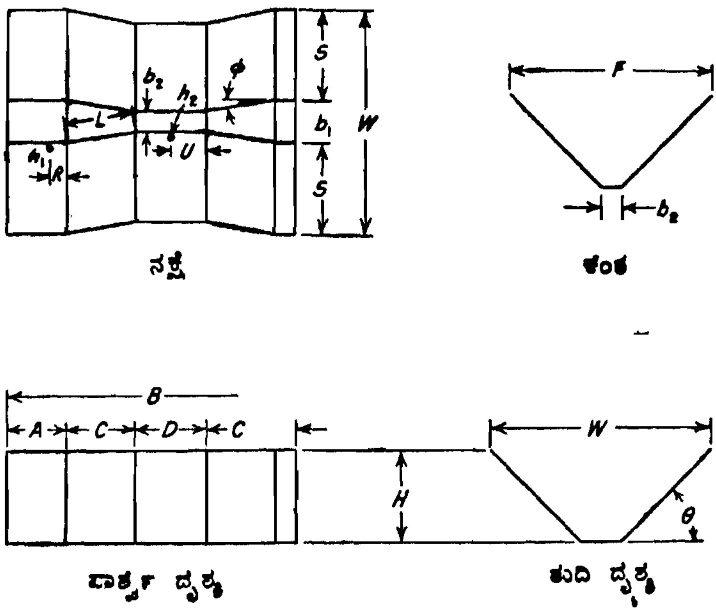
c = q ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಘಟಕಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ನಿಯುತಾಂಕ

ಯಾವಾಗ q = ಒಂದು ತಾಸಿಗೆ ಘನ ಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ,

ಆಗ $c = 100$

ಯಾವಾಗ = ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಲೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ,

ಆಗ $c = 27.8$



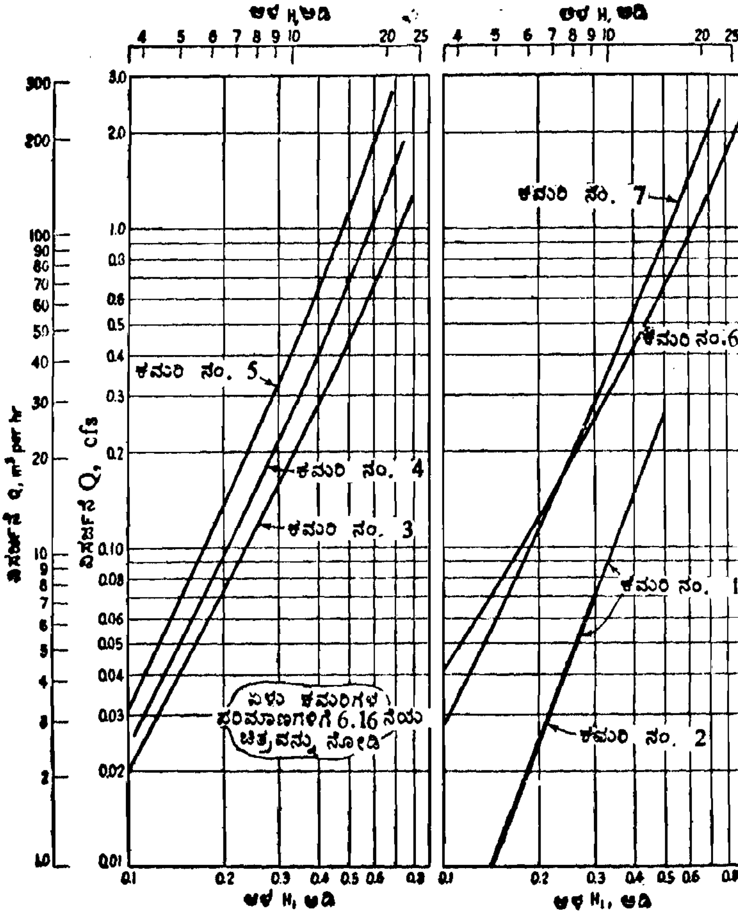
Flume no.	Description	b_1	b_2	A	L	C	D	E	F	H	B	R	S	U	W	θ	Φ
1	Large 60°-v	2	0	7	7	$6\frac{13}{16}$	7	3	8	$6\frac{3}{4}$	$30\frac{7}{8}$	$1\frac{1}{2}$	4	$3\frac{1}{2}$	10	60°	8.25°
2	Small 60°-v	2	0	5	$4\frac{1}{8}$	$4\frac{9}{64}$	5	2	$4\frac{3}{4}$	4	20[illegible]	1	$2\frac{3}{8}$	$2\frac{1}{2}$	$6\frac{3}{4}$	60°	11.20°
3	2"-60° wsc	$4\frac{7}{8}$	2	8	$8\frac{1}{2}$	$8\frac{15}{32}$	$8\frac{1}{2}$	3	14	$13\frac{1}{2}$	$36\frac{5}{8}$	$1\frac{1}{2}$	6	$4\frac{1}{4}$	$16\frac{7}{8}$	60°	9.22°
4	2"-45° wsc	$4\frac{7}{8}$	2	8	$8\frac{1}{2}$	$8\frac{3}{8}$	$8\frac{1}{2}$	3	22[illegible]	10[illegible]	$36\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	10[illegible]	$4\frac{1}{4}$	26[illegible]	45°	9.91°
5	2"-30° wsc	$4\frac{7}{8}$	2	8	$8\frac{1}{2}$	$8\frac{3}{8}$	$8\frac{1}{2}$	3	36[illegible]	10	$36\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$17\frac{5}{16}$	$4\frac{1}{4}$	39[illegible]	30°	9.80°
6	4"-60° wsc	8	4	9	10	$9\frac{13}{16}$	10	3	[illegible]	[illegible]	41[illegible]	$1\frac{1}{2}$	8	5	24	60°	11.20°
7	2"-30° csu	10	2	10	$10\frac{3}{4}$	10	10	3	$35\frac{1}{2}$	9[illegible]	43	$1\frac{1}{2}$	$16\frac{3}{4}$	5	$43\frac{1}{2}$	30°	21.80°

Note: Dimensions in inches except as shown. See Fig. 6-16 for the relationship of Q to depth of each of the seven flumes.

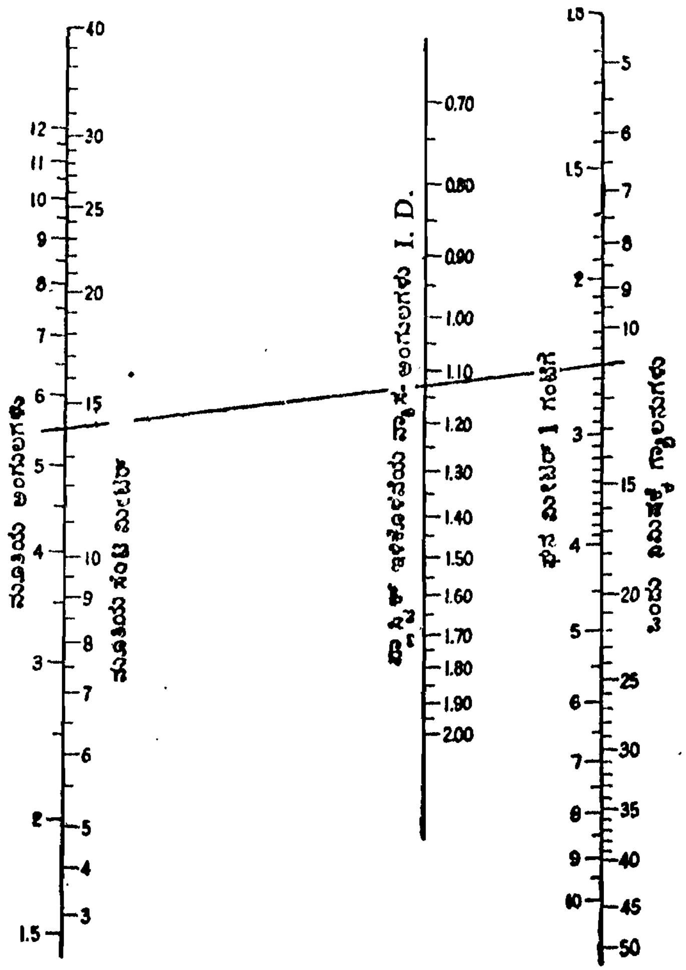
ಟಿಪ್ಪಣಿ : ನಿರ್ದೇಶಿಸಿದವುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಪರಿಮಾಣಗಳು ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ, ಏಳು ಕಮರಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಆಳಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧ.

Flame No- ಕಮರಿ ಸಂಖ್ಯೆ, Description ವಿವರಣೆ, Large ದೊಡ್ಡ Small ಸಣ್ಣ

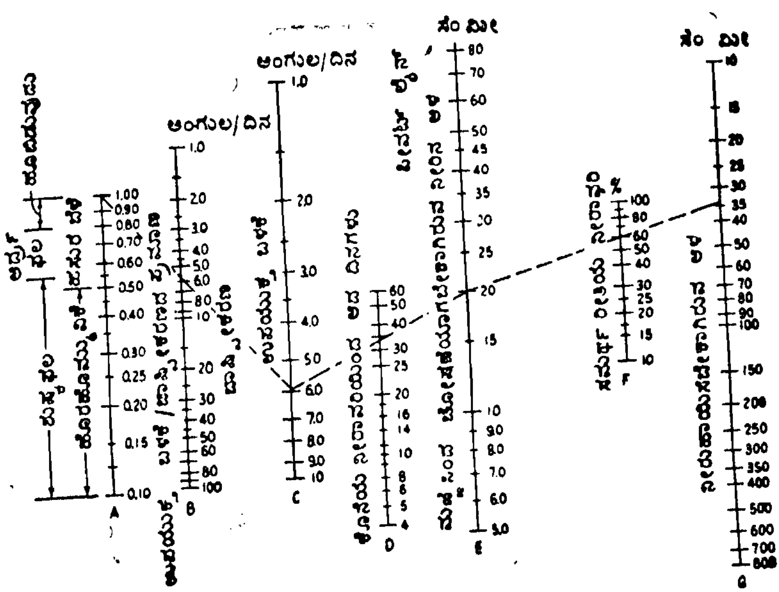
ಚಿತ್ರ 6.16 : ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಮಾನಾಂತರ ಜಲಪ್ರವಾಹಾಕಾರದ ಕಮರಿಗಳ ನಕ್ಷೆಗಳ ವಿವರಗಳು



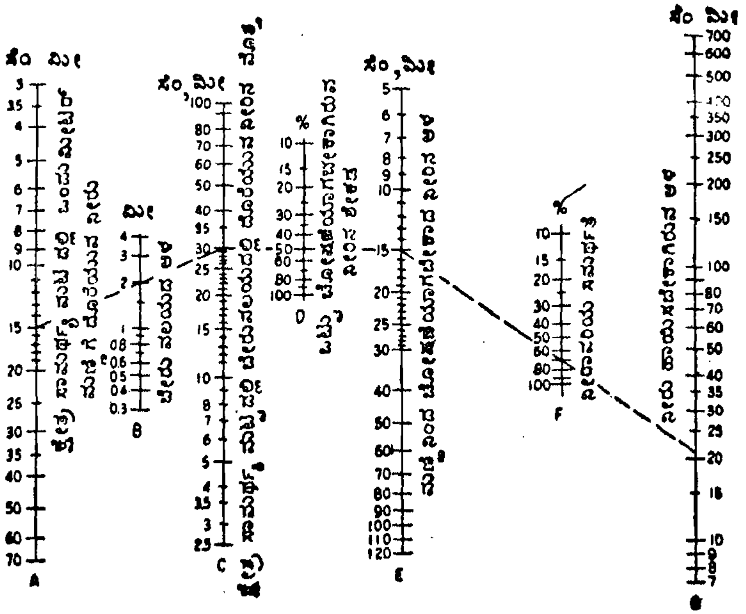
ಚಿತ್ರ 6.17 : ನಿರಾತಂಕ ಹರಿವಿನಲ್ಲಿ ವಿಷಮ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾಕಾರದ ಕಮರಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಳತೆ ಗುರುತುಗಳ ವಕ್ರರೇಖೆಗಳು (ಚಿತ್ರ 12.8 ರಲ್ಲಿ ಇರುವ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನವನ್ನು ಇಲ್ಲಿಯೂ ಬಳಸಬೇಕು)



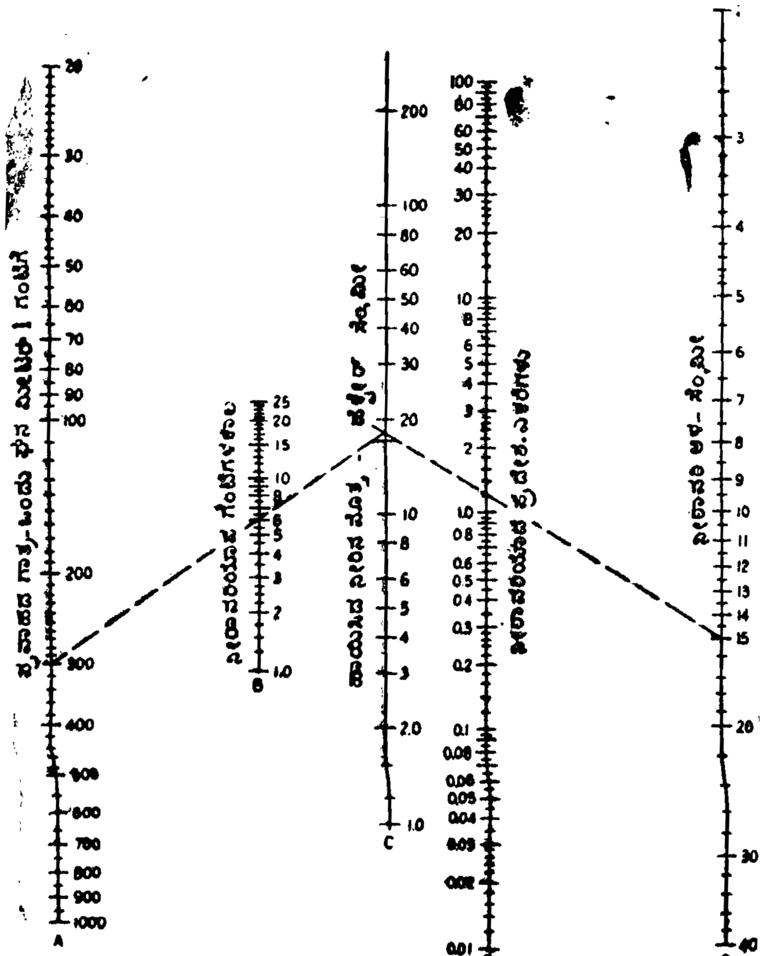
ಚಿತ್ರ 6.24 : ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಇಳಿಗೊಳವೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಒತ್ತಡವಟ್ಟಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ವಿಸರ್ಜನ



ಚಿತ್ರ 12.7 : ಬೆಳೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಒಂದು ಸಲದ ನೀರಾವರಿಗೆ ಹಾಯಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ನೀರಿನ ಆಳವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವುದು



ಚಿತ್ರ 12.8 : ಒಂದು ಸಲ ನೀರಾವರಿ ಕೊಡುವಾಗ ನೀರು ಹಾಯಿಸಬೇಕಾಗಿರುವಾಗ ಆಳವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವುದು



ಚಿತ್ರ 12.9 : ಪ್ರವಾಹದ ಗಾತ್ರ, ನೀರಾವರಿ ಅವಧಿ ಹಾಯಿಸಬೇಕಾದ ಪ್ರದೇಶ, ಮತ ನೀರುಹಾಯಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಆಳಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸಂಬಂಧ, qt = ad.

ಕೋಷ್ಟಕ 4.1

10 ಅಡಿಗಳಿಂದ 90 ಅಡಿಗಳ ಎತ್ತರಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಎತ್ತಲು ಬೇಕಾಗಿರುವ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ.
(ಅಂದಾಜುಮಾಡಲು ಮಾತ್ರ ಶೇಕಡಾ 50 ಶಾಸ್ತ್ರಿಕ ಬಳಕೆಯ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಕಾರ್ಯ ಸಮರ್ಥನೆ)

ವಿಸರ್ಜನೆ		ಎತ್ತರಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ								
ಒಂದು ಗಂಟೆಗೆ ಘನ ಮೀಟರು	ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಲೀಟರುಗಳು	10 ಮೀಟರುಗಳು	20 ಮೀಟರುಗಳು	30 ಮೀಟರುಗಳು	40 ಮೀಟರುಗಳು	50 ಮೀಟರುಗಳು	60 ಮೀಟರುಗಳು	70 ಮೀಟರುಗಳು	80 ಮೀಟರುಗಳು	90 ಮೀಟರುಗಳು
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	2.78	0.7	1.5	2.2	2.9	3.7	4.4	5.1	5.9	6.6
20	5.56	1.5	2.9	4.4	5.9	7.3	8.8	10.3	11.7	13.2
30	8.34	2.2	4.4	6.6	8.8	11.0	13.2	15.4	17.6	19.8
40	11.1	2.9	5.9	8.8	11.7	14.7	17.6	20.5	23.4	26.4
50	13.9	3.7	7.3	11.0	14.7	18.3	22.0	25.6	29.3	33.0
60	16.7	4.4	8.8	13.2	17.6	22.0	26.4	30.8	35.2	39.6
70	19.5	5.1	10.3	15.4	20.5	25.6	30.8	35.9	41.0	46.2
80	22.2	5.9	11.7	17.6	23.4	29.3	35.2	41.0	46.9	52.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
90	25.0	6.6	13.2	19.8	26.4	33.0	39.6	46.2	52.4	59.3
100	27.8	7.3	14.7	22.0	29.3	36.6	44.0	51.3	58.6	65.9
125	34.8	9.2	18.3	27.5	36.6	45.8	54.9	64.1	73.3	82.4
150	41.7	11.0	22.0	33.0	44.0	54.9	65.9	76.9	87.9	98.9
175	48.6	12.8	25.6	38.5	51.3	64.1	76.9	89.7	102.6	115.4
200	55.6	14.7	29.3	44.0	58.6	73.3	87.9	102.6	117.2	131.9
250	69.5	18.3	36.6	54.9	73.3	91 6	109.9	128.2	146.5	164.8
300	83.4	22.0	44.0	65.9	87.9	109.9	139.9	153.8	175.8	197.8

ಸೂತ್ರದಿಂದ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲಾಗಿದೆ.

$$HP = \frac{QH}{273n}$$

ಕೋಷ್ಟಕ 4.2

15 ವರ್ಷಗಳ ಸಾಧಾರಣ ಸ್ಟೀಲ್ ಕೊಳವೆಯ 1000 ಮೀಟರ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ, ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಷ್ಟ, ಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ
(ಹಾಜನ್ಸ್ ಮತ್ತು ವಿಲಿಯಮ್ಸ್‌ರ ಮೂಲ ದತ್ತಾಂಶದ ಮೇರೆಗೆ)

$$V = CR^{.63} S^{.54} \quad \text{ಇಲ್ಲಿ } C = 100$$

ಹರಿವಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಒಂದು ಗಂಟೆಗೆ ಘನ ಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ	ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಲೀಟರುಗಳು	ಕೊಳವೆಯ ನಾಮ ಮಾತ್ರ ವ್ಯಾಸ									
		$\frac{3}{4}''$ (1.90 ಸೆ ಮಿ)	1″ (2.54 ಸೆ ಮಿ)	2″ (5.08 ಸೆ ಮಿ)	$2\frac{1}{2}''$ (6.35 ಸೆ ಮಿ)	3″ (7.62 ಸೆ ಮಿ)	4″ (10.61 ಸೆ ಮಿ)	5″ (12.70 ಸೆ ಮಿ)	6″ (15.24 ಸೆ ಮಿ)	8″ (20.32 ಸೆ ಮಿ)	10″ (25.40 ಸೆ ಮಿ)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
.25	0.069	10	2.4								
.5	0.139	36	9								
.75	0.208	82	18								
1.00	0.278	145	33	1.2	0.4						
1.5	0.417	300	68	2.5	0.8						
2	0.556		110	4.0	1.5	0.6	0.1				
3	0.834			8.9	3.0	1.2	0.3				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	1.11			15	5.0	2.0	0.5	0.2			
5	1.39			22	7.5	3.0	0.7	0.3			
6	1.67			31	10	4.2	1.0	0.4			
8	1.95			54	18	7.3	1.8	0.6	0.3		
10	2.78			80	27	11	2.7	0.9	0.4		
12	3.34			110	32	15	3.8	1.1	0.5		
14	3.89			150	38	20	5.0	1.3	0.7	0.2	
16	4.45			190	65	26	6.5	2.2	0.9	0.2	
18	5.00			240	80	32	8.0	2.7	1.1	0.3	
20	5.56			265	95	38	9.0	3.2	1.3	0.3	
25	6.95			430	150	60	14	5.0	2.0	0.5	0.2
30	8.34					80	20	7.0	2.8	0.7	0.2
35	9.73					108	27	9.5	3.7	1.0	0.3
40	11.1						34	12	4.8	1.2	0.4
45	12.5						43	14	5.8	1.5	0.5
50	13.9						50	18	7.2	1.8	0.6
55	15.3						60	22	8.8	2.4	0.8

60	16.7	70	25	10	2.0	0.8
65	18.1	84	30	12	3.0	1.0
70	19.5	98	34	13	3.4	1.2
80	22.2		42	17	4.3	1.
90	25.0		54	22	5.5	1.5
100	27.8		64	26	6.6	2.3
110	30.6		76	30	8.0	2.7
120	33.4		90	36	9.4	3.0
130	36.2		103	42	11	3.7
140	38.9		120	49	12	4.2
150	41.7		135	55	14	4.8
160	44.5			64	16	5.4
170	47.2			70	18	6:0
180	50.0			80	20	6.6
190	52.8			88	22	7.5
200	55.6			95	24	8.0
225	62.5				30	10
250	69.5				34	12
275	76.5				43	15

1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12
300	83.4								50	17
350	97 3								68	22
400	101								88	29
450	125								110	36
500	139								130	44
600	167									60
700	195									80
800	222									103
900	250									130

ಕೋಷ್ಟಕ 4.4

ಹೊಸ ಆಳ-ಭಾವಿ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳ ಕೆಲಸದ ಪ್ರಮಾಣಗಳು

(ಶಿಲ್ಯುಸೆನೆರ್ ETAL. ಮೂದಂ)

ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲ	ಅದೇ ಲಕ್ಷಣದ ಶಕ್ತಿ ಘಟಕಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಗೊತ್ತುಮಾಡಿದ ಭಾರ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ-ಗಂಟೆ/ಲೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ	ಕೆಲಸದ ಪ್ರಮಾಣ ಜಲ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ-ಗಂಟೆ/ಲೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ[1]
ಡೀಸಲ್	3.90[2]	2.92
ಗ್ಯಾಸೊಲಿನ್	2.98[2]	2.24
ಟ್ರಾಕ್ಟರ್ ಉರುವಲ	2.92[2]	2.20
ಪ್ರೊಪೇನ್	2.36[2]	1.76
ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅನಿಲ	28.92[3] ಒಂದು ಸಾವಿರ ಲೀಟರ್‌ಗಳು	21.68 ಒಂದು ಸಾವಿರ ಲೀಟರ್‌ಗಳು
ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ	88 ಶೇಕಡಾ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆ	0.885[4] ಒಂದು ಕಿ.ವಾ.ಗಂ

1. ಪಂಪಿನ ಶೇಕಡಾ 75 ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆಯ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತ.
2. 'ನೆಬ್ರಸ್ಕಾ ಟ್ರಾಕ್ಟರ್ ಟೆಸ್ಟ್' ವರದಿಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದೆ. ಚಪ್ಪಟೆ ಪಟ್ಟಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಚಾಲಕ ನಷ್ಟವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದೆ.
3. ಶೇಕಡಾ 5 ಚಾಲಕ ನಷ್ಟದ ಬಗ್ಗೆ ತಯಾರಕನ ಆಧಾರಾಂಶವನ್ನು ಸರಿಹೊಂದಿಸಿದೆ.
4. ಚಾಲಕ ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ಸರಿಹೊಂದಿಸಿಲ್ಲ, ನೇರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಊಹಿಸಿರಿ.

ಕೋಷ್ಟಕ 4.5

ಒಂದು ಉತ್ತಮ ನೀರೆತ್ತುವ ಸ್ಥಿರಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಪರಮಾವಧಿ ಇಂಧನ[1] (ಕೆಲ್ಯುಸೆನೆರ್ ET.AL ಇವರ ಕೃಪೆ)

ನೀರಿನ ಹರಿವು 1 ಗಂಟೆಗೆ ಘನ ಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ	ಎತ್ತುವಿಕೆ ಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ[2]	ಜಲ ಅಶ್ವ ಶಕ್ತಿ	ಒಂದು ಗಂಟೆಗೆ ಲೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದ ಇಂಧನ				
			ಪ್ರೊಪೇನ್	ಡೀಸಲ್	ಗ್ಯಾಸೊಲಿನ್ ಇಲ್ಲವೆ ಟ್ರಾಕ್ಟರ್ ಇಂಧನ	ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅನಿಲ	ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ[3]
1	2	3	4	5	6	7	8
100	20	7.5	4.2	2.7	3.5	350	8.5
	50	18.5	10.5	6.2	8.5	860	21
	70	26.0	14.7	9.0	11.7	1200	29
150	20	11	6.2	3.7	5.2	510	12.5
	50	28	16.7	9.5	13.0	1290	32
	70	39	22.0	13.5	18.2	1800	44
200	20	15	8.5	5.2	6.7	690	17
	50	37	21.0	12.5	16.5	1710	42
	70	52	29.5	17.7	23.5	2400	59

1	2	3	4	5	6	7	8
	20	19	10.7	6.5	8.5	880	22
250	50	46.5	26.5	16.0	21.0	2150	53
	70	65	36.7	22.2	20.2	3000	73

1. ಕೋಷ್ಟಕ 4.4ರ ಪ್ರಮಾಣಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತ
2. ಪಂಪು ನೀರು ವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗುವಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡವಿದ್ದರೆ, 4.6 ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಅಡಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪಂಪುಮಾಡುವಾಗ ಏರಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಅಂತರಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿರಿ.
3. ಒಂದು ಘಂಟೆಗೆ ಕಿಲೋವಾಟ್ ಘಂಟೆಗಳು.

ಕೋಷ್ಟಕ 4.6

ವಿಸರ್ಜನೆ ಒತ್ತಡ ಹಾಗೂ "ಲಿಫ್ಟ್" (ಎತ್ತುವಿಕೆ) ನಡುವಣ ಸಂಬಂಧ
(ಶೆಲ್ಯುಸೆನರ್ ET.AL ಮಾದರಿ)

ವಾತಾವರಣಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ ಒತ್ತಡ	ಸಮಾನ 'ಲಿಫ್ಟ್' ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ
1	10.3
2	20.7
3	31.0
4	41.4
5	51.7
6	62.0
7	72.4

ಕೋಷ್ಟಕ 5.1

ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಕೊಳವೆಗಳ e ಮೇಲ್ಮೈ ಅಸಮತೆ ಮೌಲ್ಯಗಳು
(ಅಲ್ಬರ್ಗ್‌ಸನ, ಬಾರ್ಟನ್ ಸೈಮನ್ಸ್ ಮಾದರಿ)

	ಸಾಪೇಕ್ಷ ಮೇಲ್ಮೈ ಅಸಮತೆ (e ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ)
ಗಾಜು, ಹಿತ್ತಾಳೆ, ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಸೀಸ	ನಯ–000015
ವಾಣಿಜ್ಯ ಉಕ್ಕು ಅಥವಾ ಕಬ್ಬಿಣ	0.005
ಆಸ್ಫಾಲ್ಟೆಡ್ ಕಾಂಡವಾಳ	0-012
ಸತುವು ಬಳಿದ ಕಬ್ಬಿಣ	0.015
ಕಾಂಡವಾಳ	0.026
ಮರದದಿ ಹಲಗೆ	0.02–0.09
ಸಿಮೆಂಟ್ ಒಳ ಆವರಣ ಉಕ್ಕು	0.04
ಕಾಂಕ್ರೀಟ್	0.03–0.3
ರಿವಿಟೆಡ್ ಉಕ್ಕು	0.09–0.9
ಉಬ್ಬು ತಗ್ಗು ಮಾಡಿದ ಲೋಹದ ಕೊಳವೆ	3.0–6.0
ದೊಡ್ಡ ಸುರಂಗಗಳು, ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಅಥವಾ ಉಕ್ಕು ಒಳ ಆವರಣ ಇರುವಂಥವು	0.06–0.12
ಸುರಂಗ ಹಾಕಿ ಒಡೆದ ಬಂಡೆ ಸುರಂಗಳು	03–60

ಕೋಷ್ಟಕ 5.3

ಪ್ರಧಾನವೂ ನೇರವೂ ಆಗಿರುವ ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಳತಾದಂತೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ವೇಗಗಳನ್ನು ಪರಿಮಿತಿಗೊಳಿಸುವಿಕೆ
(ಪಾರ್ಟಿಯರ್ ಮತ್ತು ಸ್ಕೋಬಿ ಮಾದರಿ)

ವಸ್ತು	ಮ್ಯಾನಿಂಗ್ಸ್ ಅವರ ಮೌಲ್ಯ n	ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ವೇಗ	
		ಸ್ವಚ್ಛ ನೀರು	ಕಲಿಲ ಒಂಡನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ನೀರು
ಸಣ್ಣ ಮರಳು ಕಲಿಲ	0.020	0.4	0-8
ಮರಳು ಮಿಶ್ರಿತ ಗೋಡು, ಕಲಿಲವಲ್ಲದ್ದು	0.020	0.5	0.8
ಒಂಡು ಗೋಡುಮಣ್ಣು, ಕಲಿಲವಲ್ಲದ್ದು	0.020	0.6	0.9
ನೆರಮಣ್ಣಿನ ಒಂಡು, ಕಲಿಲವಲ್ಲದ್ದು	0.020	0.6	1.1
ಸಾಮಾನ್ಯ ಗಟ್ಟಿ ಗೋಡುಮಣ್ಣು	0.020	0.8	1.1
ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಬೂದಿ	0.020	0.8	1.1
ಸೆಡೆತ ಜೇಡಿಮಣ್ಣು ಅತಿ ಕಲಿಲವಾದದ್ದು	0.025	1.1	1.5
ನೆರೆಮಣ್ಣಿನ ಒಂಡು, ಕಲಿಲ	0.025	1.1	1.5
ಜೇಡಿಪದರಗಲ್ಲುಗಳು ಮತ್ತು ಗಟ್ಟಿ ಪುಡಿಗಲ್ಲುಗಳು	0.025	1.8	1.8
ಸಣ್ಣ ಕಂಕರೆ	0.020	0.8	1.5
ಸಣ್ಣ ದುಂಡು ಗರಸು ಮಿಶ್ರವಾದ ಗೋಡುಮಣ್ಣು	0.030	1.1	1.5
ಕಲಿಲ ಸಣ್ಣ ದುಂಡು ಗರಸುಗಳಿಗೆ ಮಿಶ್ರವಾದ ಒಂಡುಗಳು	0.030	1.2	1.7
ಒರಟು ಕಂಕರೆ, ಕಲಿಲವಲ್ಲದ್ದು	0.025	1.2	1.8
ಸಣ್ಣ ಗುಂಡು ಗರಸುಗಳು ಮತ್ತು ನೊರಜುಗಲ್ಲುಗಳು	0.035	1.5	1.7

ಕೋಷ್ಟಕ 6.1

A ದಿಂದ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಲೀಟರಿನಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ ನೀರೊಳಗಿನ ನೀಳಚೌಕ ಕಂಡಿಗಳು[1]

ನೀರಿನ H ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳು	ಕಂಡಿಯ ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ A ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್							
	100	250	500	1000	1250	1500	1750	2000
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.0	2.71	6.77	13.6	27.1	33.9	40.6	47.4	54.2
1.5	3.32	8.30	16.6	33.2	41.5	49.8	58.1	66.4
2.0	3.83	9.58	19·2	38.3	47.9	57.4	67.0	76.6
2.5	4.28	10.7	21.4	42.8	53.5	64.2	74.9	86.6
3.0	4.69	11.7	23.5	46.9	58.6	70.4	82.1	93.8
3.5	5.07	12.7	25.4	50.7	63.4	76.1	88.7	101
4.0	5.42	13.6	27.1	54.2	67.8	81.3	94.9	108
4.5	5.75	41.4	28.8	57.5	71.9	86.3	101	115
5.0	6.06	15.2	30.3	60.6	75.8	90.9	106	121

5.5	6.85	15.9	31.8	63.5	79.4	95.3	111	127
6.0	6.64	16.6	33.2	66.4	83.0	99.6	116	133
6.5	6.91	17.3	34.6	69.1	86.4	104	121	138
7.0	7.17	17.9	35.9	71.7	89.5	108	125	143
7.5	7.42	18.6	37.1	74.2	92.8	111	130	148
8.0	7.66	19.2	38.3	76.6	95.8	115	134	163
8.5	7.90	19.8	39.5	79.0	98.8	119	138	158
9.0	8.13	20.3	40.7	81.3	102	122	142	163
9.5	8.35	20.9	41.8	83.5	134	125	146	167
10.0	8.57	21.4	42.9	85.7	107	129	150	171
10.5	8.78	22.0	43.9	87.8	110	132	154	176
11.0	8.99	22.6	45.0	89.9	110	135	157	180
11.5	9.19	23.0	46.0	91.9	115	139	161	184
12.0	9.39	23.5	47.0	93.9	117	141	164	188
12.5	9.58	24.0	48.0	95.8	120	144	168	192
13.0	9.77	24.4	48.9	97.9	122	147	171	195
13.5	9.96	24.9	47.8	99.6	125	149	174	199
14.0	10.1	25.3	50.6	110	126	172	177	202
14.5	10.3	25.8	51.5	103	120	155	181	206

1	2	3	4	5	6	7	8	9
15.0	10·5	26.3	52.5	105	131	158	184	210
15.5	10.7	26.8	53.5	107	134	161	187	214
16.0	10.8	27.0	54.0	108	135	162	189	216
16-5	11.0	27.5	55.0	110	138	165	193	220
17.0	11.2	28.0	56.0	112	140	168	196	224
17.5	11.3	28.3	56.6	113	141	170	198	226
18.0	11.5	28.8	57.5	115	144	173	201	230
18.5	11.7	29·3	58.6	117	146	176	205	234
19.0	11.8	29.5	59.0	118	148	177	207	236
19.5	12.0	30.0	60.0	120	150	180	210	240
20.0	12.1	30.3	60.5	121	151	182	212	242

[1] $Q = 0.61 \times 10^{-3} A\sqrt{2gh}$. ಸೂತ್ರದಿಂದ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲಾಗಿತೆ.

39)

ಕೋಷ್ಟಕ 6.2

ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ ಸೂತ್ರದ ಪ್ರಕಾರ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ತುದಿಯ ಉದ್ದ ಒಂದು ಮೀಟರಿಗೆ, ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಲೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ $Q = 0.0184LH^{3/2}$

ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ ಸೆಮಿ.ಗಳಲ್ಲಿ	ಸೆಕೆಂಡ್–ಲೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ	ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ ಸೆಮಿ.ಗಳಲ್ಲಿ	ಸೆಕೆಂಡ್–ಲೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ	ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ ಸೆಮಿ.ಗಳಲ್ಲಿ	ಸೆಕೆಂಡ್–ಲೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ
1	2	3	4	5	6
1.0	1.84	15.0	107	29.0	288
1.5	3.38	15.5	112	29.5	295
2.0	5.20	16.0	118	30.0	302
2.5	7.27	16.5	123	30.5	310
3.0	9.56	17.0	129	31.0	318
3.5	12.0	17.5	135	31.5	325
4.0	14.7	18.0	141	32.0	333
4.5	17.6	18.5	146	32.5	341
5.0	20.6	19.0	152	33.0	449
5.5	23.7	19.5	158	33.5	357

1	2	3	4	5	6
6.0	27.0	20.0	165	34.0	365
6.5	30.5	20.5	171	34.5	373
7.0	34.1	21.0	177	35.0	381
7.5	37.8	21.5	188	35.5	389
8.0	41.6	22.0	190	36.0	397
8.5	45.6	22.5	196	36.5	406
9.0	49.7	23.0	203	37.0	414
9.5	53.9	23.5	210	87.5	422
10.0	58.2	24.0	216	38.0	431
10.5	62.6	24.5	223	38.5	440
11.0	67.1	25.0	230	39.0	448
11.5	71.8	25.5	238	39.5	457
12.0	76.5	26.0	244	40.0	466
12.5	81.3	26.5	251	40.5	475
13.0	86.3	27.0	258	41.0	483
13.5	91.3	27.5	255	41.5	492
14.0	96.4	28.0	273	42.2	501
14.5	102	28.5	280	42.5	510

ಕೋಷ್ಟಕ 6.3

ಸಿಪ್ಪೊಲೆಟ್ಟಿಯವರ ವಿಷಮ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾಕಾರದ ಅಡಕಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಆಗುವ ವಿಸರ್ಜನೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉದ್ದಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟಗಳಿಗೆ[1]

ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟ ಸೆಮೀಗಳಲ್ಲಿ	ತುದಿಕೋಡಿಯ ಉದ್ದ ಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ									
	0.25	0.50	0.75	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
	ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಲೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0.5	0.9	1.4	1.9	2.8	3.7	5.6	5.4	9.3	11.2
2	1.3	2.6	3.9	5.3	7.9	10.1	15.8	21.0	26.3	31.6
3	2.4	4.8	7.2	9.7	14.5	19.3	29.0	38.7	48.3	58.0
4	3.7	7.4	11.2	14.9	22.3	29.8	44.6	59.5	74.4	89.3
5	5.2	10.4	15.6	20.8	31.2	41.6	62.4	83.2	104	125
6	6.8	13.7	20.5	27.3	41.0	54.7	82.0	109	137	164
7	8.6	17.2	25.8	34.4	51.7	61.9	103	138	172	207
8	10.5	21.0	31.6	42.1	63.1	84.2	126	168	210	252
9	12.6	25.1	37.7	50.2	75.3	100	151	201	251	301
10	14.7	29.4	44.1	58.8	88.2	118	176	235	294	353
11	17.0	33.9	50.9	67.8	102	136	204	271	339	407

.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	19.3	38.7	58.0	77.3	116	155	232	309	387	464
13	21.8	43.6	65.4	87.2	131	174	262	348	436	523
14	24.4	48.7	73.1	97.4	146	195	292	390	487	585
15	27.0	54.1	81.1	108	162	216	324	432	540	649
16	28.8	59.5	89.2	119	178	238	357	476	595	714
17	32.6	65.2	97.8	130	196	.61	391	522	652	782
18	35.5	71.0	107	142	213	284	426	568	710	852
19	38.5	77.0	116	154	231	308	462	616	770	924
20	41.6	83.2	125	166	250	333	499	666	832	998
21	44.8	89.5	134	179	268	358	537	716	895	1074
22	48.0	96.0	144	192	288	384	576	768	960	1152
23	51.3	103	154	205	308	410	616	821	1026	1231
24	54.7	109	164	219	328	437	656	875	1094	1312
25	58.1	116	174	232	349	465	698	930	1162	1395
26	61.6	123	185	247	370	493	740	986	1233	1480
27	65.2	131	196	261	392	522	783	1044	1305	1506
28	68.9	138	207	276	414	551	827	1103	1378	1654
29	72.6	145	218	291	436	581	872	1162	1452	1743
30	76.4	153	229	306	458	611	917	1222	1528	1834

[1] $Q = 0.0186LH^{3/2}$ ಸೂತ್ರದಿಂದ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲಾಗಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 6.4

90^0 ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರದ ಕಚ್ಚು ಇರುವ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆ[1]ಯ ವಿಸರ್ಜನೆ ಕೋಷ್ಟಕ

ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ ಸೆಮೀಗಳಲ್ಲಿ	ಸೆಕೆಂಡ್-ಲೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ	ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ ಸೆಮೀಗಳಲ್ಲಿ	ಸೆಕೆಂಡ್-ಲೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ	ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ ಸೆಮೀಗಳಲ್ಲಿ	ಸೆಕೆಂಡ್-ಲೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ
1	2	3	4	5	6
1.0	0.014	15.5	13.1	30.0	68.0
1.5	0.038	16.0	14.1	30.5	70.0
2.0	0.078	16.5	15.3	31.0	73.8
2.5	0.136	17.0	16.4	31.5	76.9
3.0	0.215	17.5	17.7	32.0	79.9
3.5	0.316	18.0	18.9	32.5	83.1
4.0	0.441	18.5	20.3	33.0	86.4
4.5	0.592	19.0	21.7	33.5	89.7
5.0	0.731	19.5	23.2	34.0	93.0
5.5	0,977	20.0	24.7	34,5	96.5
6.0	1.21	20.5	26.2	35.0	100
6.5	1.49	21.0	27.9	35.5	104
7.0	1.79	21.5	29.5	36.0	107
7.5	2.11	22.0	31.3	36.5	111

1	2	3	4	5	6
8.0	2.49	22.5	33.1	37.0	115
8.5	2.90	23.0	35.1	37.5	117
9.0	3 34	23.5	37.0	38.0	123
9.5	3.85	24.0	38.0	38.5	127
10.0	4.36	24.5	41.0	39.0	131
10.5	4.92	25.0	43.1	39.5	135
11.0	5.54	25.5	45.3	40.0	140
11.5	6.20	26.0	47.6	40.5	144
12.0	6.91	26.5	49.9	41.0	148
12.5	7.65	27.0	52.3	41.5	153
13.0	8.41	27.5	54.8	42.0	158
13.5	9.27	28.0	57.3	42.2	163
14.0	10.2	28.5	59.9	43.0	167
14.5	11.0	29,0	62.5	43.5	172
15.0	12.0	29.5	65.3	44.0	177

[1] $Q = 0.0138\ H^{5/2}$ ಯಿಂದ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲಾಗಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 6.7

ಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ, ಸಿಪ್ಪೊಲ್ಲೆಟ್ಟಿ ಮತ್ತು 90° ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರದ ಕಚ್ಚುಳ್ಳ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆ-ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳ ಪ್ರಮಾಣಗಳು.
(ಸಮಸ್ತ ಪರಿಮಾಣಗಳೂ ಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಈ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕಲಮುಗಳ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅಕ್ಷರಗಳು 6.10ನೆಯ ಚಿತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ.)

ತುದಿ ಸಂಕೋಚನಗಳ ಸಹಿತ ಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ ಮತ್ತು ವಿಷಮ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆ

ಹರಿವು (ಒಂದು ಘಂಟೆಗೆ ಘನ ಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ)	H ಪರಮಾವಧಿ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡಮಟ್ಟ	L ತುದಿಕೋಡಿ ಉದ್ದ	A ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯು ಕಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಉದ್ದ	K ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಕಟ್ಟಿನ ಕೆಳಗೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಉದ್ದ	B ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಒಟ್ಟು ಅಗಲ	E ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಒಟ್ಟು ಆಳ	C ತುದಿಯ ಕೊನೆಯಿಂದ ಪಕ್ಕಕೆ	D ತುದಿಯಿಂದ ಕೆಳಗೆ	F ಪ್ರವಾಹದ ಮೇಲ್ಗಡೆ ಕೊಕ್ಕೆಮಾಪಕ ಅಂತರ	G ಪ್ರವಾಹದ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಕೊಕ್ಕೆ ಮಾಪಕ ಅಂತರ
ರಿಂದ 300	0.30	0.30	1.83	0.61	1.68	1.07	0.69	0.61	1.22	0.61
200 ರಿಂದ 500	0.34	0.46	2.13	0.91	2.13	1.22	0.48	0.76	1.37	0.61
400 ರಿಂದ 800	0.36	0-61	2.44	1.22	2.59	1.37	0.99	0.84	1.52	0.76
600 ರಿಂದ 1400	0.40	0.91	2.74	1.52	3.66	1.52	1.37	0.99	1.68	0.91
1000 ರಿಂದ 2200	0.46	1.22	3.05	1.83	4.27	1.68	1.52	1.07	1.83	0.91
90° ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರ ಕಚ್ಚಿರುವ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ.										
25 ರಿಂದ 250	0.30	—	1.83	0.61	1.52	0.91	0.76	0.46	1.22	0.61
200 ರಿಂದ 450	0.38	....	1.98	2.59	1.98	0.99	0.99	0.46	1.52	0.76

ಕೋಷ್ಟಕ 6.9

ಪಾರ್ಷಲ್ ಕಮರಿಯ ಮೂಲಕ ನಿರಾತಂಕ ಹರಿವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಕೋಷ್ಟಕ

ಮೇಲಿನ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ Ha ಸೆಮೀಗಳಲ್ಲಿ	ಕಂಠದ ಅಗಲ ಸೆಂಟಿಮಾಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ									
	7.5	15	23	30	61	19	122	152	183	244
	ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಲೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿವು									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1										
2										
3	.78	1.4	2.5							
4	1.2	2.3	4.0							
5	1.6	3.1	5.4							
6	2.3	4.5	7.3	9.8	18	27	35			
7	2.9	5.7	9.0	12	23	34	45			
8	3.5	7.1	11	15	28	41	54	67	79	
9	4.3	8.6	13	18	35	51	67	83	99	130
10	5.0	10	15	21	41	60	79	97	116	152
11	5.8	12	18	24	46	69	91	112	133	176
12	6.5	13	21	27	52	78	103	127	152	200

13	7.5	15	24	31	61	90	119	148	176	233
14	8.5	17	27	35	68	101	133	165	190	260
15	9.6	19	29	38	75	111	147	183	218	288
16	10.3	21	32	42	82	122	162	201	240	316
17	11	23	35	47	92	137	181	225	270	356
18	12	25	38	51	100	149	197	246	295	388
19	13	27	42	55	108	161	213	266	317	421
20	14	29	45	59	117	173	230	286	342	454
21	16	32	49	64	127	190	252	312	374	495
22	17	35	52	69	136	204	270	336	404	531
23	18	37	56	73	145	216	288	358	430	570
24	19	40	60	78	155	234	310	383	464	615
25	21	43	64	84	166	248	332	414	495	660
26	22	45	68	89	176	264	350	440	525	698
27	23	48	72	94	186	278	370	463	555	730
28	25	51	76	100	199	298	398	496	595	780
29	26	54	80	105	209	313	418	522	625	835
30	27	57	84	110	220	330	440	550	660	880
32	30	63	93	122	244	368	488	612	734	980
34		70	103	134	270	400	540	680	810	1060

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
36		76	110	146	290	440	590	740	880	1180
38		83	121	157	320	480	640	810	970	1300
40			131	170	350	520	690	880	1050	1400
42			142	184	380	560	750	940	1140	1520
44			152	198	400	600	810	1010	1210	1630
46			163	210	430	650	870	1090	1310	1750
48			174	230	460	690	920	1160	1400	1870
50				240	490	740	990	1240	1490	2000
52				260	520	790	1060	1320	1590	2130
54				270	550	830	1110	1400	1690	2270
56				290	580	810	1180	1490	1790	2410
58				300	610	930	1260	1580	1890	2540
60				320	640	980	1320	1660	2000	2690
62				340	680	1030	1390	1750	2120	2840
64				350	710	1080	1460	1840	2220	2980
66				370	740	1130	1510	1920	2320	3120
68				390	780	1190	1580	2020	2440	3280
70				400	820	1250	1670	2100	2560	3440
72				420	850	1290	1740	2180	2680	3580
74				440	890	1350	1820	2300	2780	3760
76				460	940	1420	1920	2420	2920	3940

ಮೂಲ : ವಾಟರ್ ಮೆಷರ್‌ಮೆಂಟ್ ಮ್ಯಾನ್ಯುಯಲ್, ಯು.ಎಸ್.ಡಿಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟ್ ಆಫ್ ದಿ ಇಂಟೀರಿಯರ್, ಬ್ಯೂರೋ ಆಫ್ ರಿಕ್ಲಮೇಷನ್, 1953.

ಕೋಷ್ಟಕ 6.11

7.5 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ನಿಂದ 23 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳವರೆಗಿನ ಅಗಲ ಕಂಠಗಳುಳ್ಳ ಅಳತೆಮಾಡುವ ಪಾರ್ಷಲ್ ಕಿವುರಿಗಳ ಪ್ರಮಾಣಿತ ಪರಿಮಾಣಗಳು

ಪರಿಮಾಣ ಅಕ್ಷರಗಳು (ಚಿತ್ರ 6.13 ಎ)	(W) ಕಂಠ ಅಗಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಮಾಣಗಳು ಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ				
	2.5 ಸೆಮೀ.	5 ಸೆಮೀ.	7.5 ಸೆಮೀ.	15 ಸೆಮೀ.	23 ಸೆಮೀ.
A	0.36	0.42	0.47	0.62	0.87
2/3A	0.24	0.28	0.31	0.41	0.60
B	0.36	0.41	0.46	0.61	0.86
2/3B	0.24	0.27	0.30	0.40	0.57
C	0.09	0.14	0.18	0.39	0.38
D	0.17	0.21	0.26	0.39	0.57
E	0.23	0.25	0.38	0.45	0.61
F	0.08	0.11	0.15	0.30	0.30
G	0.20	0.25	0.03	0.61	0.45
K	0.02	0.02	0.03	0.08	0.08
N	0.003	0.017	0.06	0.12	0.12
X	0.008	0.016	0.03	0.05	0.05
Y	0.01	0.025	0.04	0.08	0.08

ಕೋಷ್ಟಕ 6.12

0.30 ಮೀಟರ್‌ನಿಂದ 3.0 ಮೀಟರ್‌ಗಳವರೆಗಿನ ಅಗಲ ಕಂಠಗಳುಳ್ಳ ಅಳತೆಮಾಡುವ ಪಾರ್ಷಲ್ ಕಮರಿಗಳ ಪ್ರಮಾಣಿತ ಪರಿಮಾಣಗಳು

ಕಂಠ ಅಗಲ, W_1 ಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ	ಪರಿಮಾಣಗಳು ಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ[1]					
	A	2/3 A	B	2/3 B	C	D
0.30	1.37	0.9	1.32	0.9	0.61	0.08
0.61	1.52	1.0	1.47	1.0	0.91	1.21
0.91	1.65	1.1	1.62	1.12	1.22	1.57
1.22	1.83	1.22	1.77	1.22	1.52	1.94
1.52	1.98	1.32	1.93	1.30	1.83	2.29
1.83	2.13	1,42	2.08	1.40	2.13	2.67
2.13	2.28	1.53	2.25	1.50	2.44	3.04
2.44	2.44	1.63	2.39	1.60	2.75	3.40
3.05	2.75	1.83	2.65	1.79	3.35	4.12

1 5.13 ಬಿ ಚಿತ್ರಕ್ಕೆ ಕಾಗದಗಳು ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಈ ಕಮರಿಗಾಗಿ ಇತರ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 7.2

ಕ್ಷೇತ್ರ ತೇವವನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ಬೇಕಾದ ನೀರಾವರಿ ನೀರುಗಳ ಆಳ (ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ)

(7.8ನೆಯ ಸಮೀಕರಣ, $D = \frac{P_w A_s D}{100}$ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತವಾಗಿದೆ.)

ಲಕ್ಷ್ಯ ಕ್ಷೇತ್ರತೇವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು (P_w)	ಸ್ಪಷ್ಟ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ (A_s)							
	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
4.0	4.8	5.2	5.6	6.0	6.4	6.8	7.2	7.6
4.2	5.1	5.5	5.9	6.3	6.7	7.1	7.6	8.0
4.4	5.3	5.7	6.2	6.6	7.0	7.5	7.9	8.4
4.6	5.5	6.0	6.4	6.2	7.4	7.8	8.3	8.7
4.8	5.8	6.2	6.7	7.2	7.7	8.2	8.6	9.1
5.0	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5
5.2	6.2	6.8	7.3	7.8	8.3	8.8	9.4	9.9
5.4	6.5	7.0	7.6	8.1	8.6	9.2	9.7	10.3
5.6	6.7	7.4	7.8	8.4	9.0	9.5	10.1	10.6
5.8	7.0	7.5	8.1	8.7	9.3	9.9	10.4	11.0
6.0	7.2	7.8	8.4	9.0	9.6	10.2	10.8	11.4
6.2	7.4	8.1	8.7	9.3	9.9	10.5	11.2	11.8
6.4	7.7	8.3	9.0	9.6	10.3	10.9	11.5	12.2
6.6	7.9	8.6	9.2	9.9	10.6	12.2	11.9	12.5
6.8	8.2	8.8	9.5	10.2	10.9	11.6	12.2	12.9
7.0	8.4	9.1	9.8	10.5	11.2	11.9	12.6	13.3
7.2	8.6	9.4	10.1	10.8	11.5	12.2	13.0	13.7
7.4	8.9	9.6	10.4	11.1	11.8	12.6	13.3	14.1
7.6	9.1	9.9	10.6	11.4	12.2	12.9	13.7	14.4
7.8	9.4	10.1	10.9	11.7	12.5	13.3	14.0	14.8
8.0	9.6	10.4	11.2	12.0	12.8	13.6	14.4	15.2

ಕೋಷ್ಟಕ 7.3

$$t = \frac{P_w A_s D_s}{100cq}$$ ಇಲ್ಲಿ $c = 1.00$

ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ 1.4 ಸ್ಪಷ್ಟ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವುಳ್ಳ A_s 1.0 ಹೆಕ್ಟೇರ್-ಮೀಟರ್ ಮಣ್ಣಿಗೆ, ದೊರೆಯುವ ಶೇಷ P_w ನ ಮೇಲೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕೇಶಡಾಗಳನ್ನು q ಪ್ರವಾಹದ ಮೂಲಕ ಸೇರಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಕಾಲ, ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ

ಅಂಕಣ ಸಂಖ್ಯೆ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ಸಾಲು	ಲಭ್ಯಸಾಮರ್ಥ್ಯ	ಪ್ರವಾಹದ ಗಾತ್ರ, ಘನಮೀಟರ್‌ಗಳು ಒಂದು ಘಂಟೆಗೆ									
ಸಂಖ್ಯೆ	P_w	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
1	4.0	11.2	5.6	3.7	2.8	2.2	1.86	1.60	1.40	1.24	1.12
2	4.2	11.8	5.9	3.9	2.9	2.4	1.96	1.68	1.47	1.31	1.18
3	4.4	12.3	6.2	4.1	3.1	2.5	2.05	1.70	1.54	1.37	1.23
4	4.6	12.9	6.4	4.3	3.2	2.6	2.15	1.84	1.61	1.43	1.29
5	4.8	13.4	6.7	4.5	3.4	2.7	2.24	1.92	1.68	1.49	1.34
6	5.0	14.0	7.0	4.7	3.5	2.8	2.34	2.00	1.75	1.56	1.40
7	5.2	14.6	7.3	4.9	3.6	2.9	2.43	2.08	1.82	1.62	1.46
8	5.4	15.1	7.6	5.0	3.8	4.0	2.52	2.16	1.89	1.68	1.51
9	5.6	15.7	7.8	5.2	3.9	3.1	2.62	2.24	1.96	1.74	1.57

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	5.8	16.9	8.1	5.4	4.1	3.2	2.71	2.32	2.03	1.80	1.62
11	6.0	16.8	8.4	5.6	4.2	3.4	2.80	2.40	2.10	1.87	1.68
12	6.2	17.4	8.7	5.8	4.3	3.5	2.90	2.48	2.17	1.93	1.74
13	6.4	17.9	9.0	6.0	4.5	3.6	2.99	2.56	2.24	1.99	1.79
14	6.6	18.5	9.2	6.2	4.6	3.7	3.08	2.64	2.38	2.05	1.85
15	6.8	19.0	9.5	6.3	4.8	3.8	3.18	2.72	2.38	2.11	1.90
16	7.0	19.6	9.8	6.5	4.9	3.9	3.27	2.80	2.45	2.18	1.96
17	7.2	20.2	10.1	6.7	5.0	4.0	3.36	2.22	2.52	2.24	2.02
18	7.4	20.7	10.4	6.9	5.2	4.1	3.46	2.96	2.59	2.30	2.07
19	7.6	21.3	10.6	7.1	5.3	4.3	3.55	3.04	2.66	2.36	2.13
20	7.8	21.8	10.9	7.3	5.5	4.4	3.64	3.12	2.73	2.43	2.18
21	8.0	22.4	11.2	7.5	5.6	4.5	3.7[illegible]	3.20	2.80	2.49	2.24

ಕೋಷ್ಟಕ 7.4
ಪ್ರಾತಿನಿಧಿಕ ಮಣ್ಣುಗಳ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳು

ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ	ಒಳಕ್ಕೆ ಸೋಸಿ[1] ಕೊಂಡು (ಇಂಗಿ) ಹೋಗುವುದು ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪ್ತತ ಅಂಗುಲಗಳು ಗಂಟೆ I_t	ಒಟ್ಟು ರಂಧ್ರ ಸ್ಥಳ % N	ದೃಷ್ಟ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ A_s	ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ % FC	ಶಾಶ್ವತ ಬಾಡುವಿಕೆ % PW	ಒಟ್ಟು ದೊರೆಯುವ ತೇವ[2] ಶುಷ್ಕ ತೂಕ % $P_w = FC - PW$	ಗಾತ್ರ % $P_v = P_w A_s$	ಒಂದು ವಿಘಾಟಿಗೆ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳು $d = \frac{P_w}{100} AD$
ಮರಳುಯುತ ಮಣ್ಣು	5 (2.5–25)	38 (32–42)	1.65 (1.55–1.80)	6 6–12)	4 (2–6)	5 (4.6)	8 (6–10)	8 (7–10)
ಮರಳುಯುತ ಗೋಡುಮಣ್ಣು	2.5 (1.3–7.6)	43 (40–47)	1.50 (1.40–1.60)	14 (10–38)	6 (4–8)	8 (6–10)	12 (9–15)	12 (9–15)
ಗೋಡುಮಣ್ಣು	1.3 (0.8–20)	47 (43–49)	1.40 (1.35–1.50)	22 (18–26)	10 (8–12)	12 (10–14)	17 (14–20)	17 (14–19)
ಜೇಡಿಗೋಡು	0.8 (0 25–1.5)	49 (47–51)	1.35 (1.30–1.40)	27 (23–31)	13 (11–15)	14 (12–16)	19 (16–22)	19 (17–22)
ಒಂಡುಯುತ ಜೇಡಿ	.25 (.03–0.5)	51 (49–53)	1.30 (1.30–1.40)	31 (27–35)	15 (13–17)	16 (14–18)	21 (18–23)	21 (18–23)
ಜೇಡಿ	0.5 (.01–0.1)	53 (51–55)	1.25 (1.20–1.30)	35 (31–39)	17 (15–19)	13 (16–20)	23 (20–25)	23 (20–25)

ಟಿಪ್ಪಣಿ : ಸಾಧಾರಣ ಶ್ರೇಣಿಗಳನ್ನು ಆವರಣದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

1. ಮೇಲೆ ತೋರಿಸಿರುವ ಸಾಧಾರಣ ಶ್ರೇಣಿಗಿಂತಲೂ ಅಧಿಕವಾಗಿ ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ಮತ್ತು ರಚನೆಯ ಸ್ಥಿರತೆಯ ಮೇಲೆ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತವೆ.
2. ಸುಲಭ ಲಭ್ಯತೇವ ಸುಮಾರು ಒಟ್ಟು ಲಭ್ಯ ತೇವದ ಶೇಕಡ 75ರಷ್ಟು ಆಗಿರುವುದು.

40)

ಕೋಷ್ಟಕ 8.1

ಲಭ್ಯ ತೇವಾಂಶದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಅಂಶವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ತೆಗೆದುಹಾಕಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಕೋಷ್ಟಕ

1	2	3	4	5
	ಒಂದು ಮೀಟರ್ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನ ತೋರಿಕೆ ಅಥವಾ ಸ್ಪರ್ಶ ಮತ್ತು ತೇವದ ಕೊರತೆ ನೀರಿನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ			
ಮಣ್ಣು ತೇವ ಕೊರತೆ	ಒರಟು ಸ್ವರೂಪ	ಸಾಧಾರಣ ಒರಟು ಸ್ವರೂಪ	ಮಧ್ಯಮ ಒರಟು ಸ್ವರೂಪ	ನಯವಾದ ಮತ್ತು ಅತ್ಯಂತ ನಯವಾದ ಸ್ವರೂಪ
ಶೇಕಡಾ 0 ಯಷ್ಟು (ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ)	ಹಿಸುಕಿದರೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಉಂಡೆಯ ತೇವ ಮತ್ತು ಗೆರೆ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಮೂಡುವುದು. 0.0	ಹಿಸುಕಿದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಕಾಣಿಸದು ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಉಂಡೆಯ ತೇವ ಸುತ್ತುಗೆರೆ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಮೂಡುವುದು. 0.0	ಹಿಸುಕಿದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನೀರುಕಾಣಿಸದು ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಉಂಡೆಯ ತೇವ ಸುತ್ತುಗೆರೆ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಮೂಡುವುದು. 0.0	ಹಿಸುಕಿದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಕಾಣಿಸದು ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಉಂಡೆಯ ತೇವ ಸುತ್ತುಗೆರೆ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಮೂಡುವುದು. 0.0
ಶೇಕಡಾ 0-25 ರಷ್ಟು	ಸ್ವಲ್ಪ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವಂತಿರುವುದು, ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಅದುಮಿದರೆ ಬಹಳ ನಿರ್ಬಲ ಉಂಡೆ ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವುದು. 0.0 ರಿಂದ 1.7	ನಿರ್ಬಲ ಉಂಡೆ ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ಸುಲಭವಾಗಿ ಒಡೆದು ಹೋಗುವುದು, ಅಂಟುವುದಿಲ್ಲ 0.0 ರಿಂದ 3.4	ಉಂಡೆ ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ಮೆತುವಾಗಿರುವುದು, ಹೆಚ್ಚಿನಂಶ ಮಣ್ಣದ್ದಲ್ಲಿ ನುಣುಪಾಗಿರುವುದು 0.0 ರಿಂದ 4.2	ಬೆರಳುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಪಟ್ಟಿಯಂತೆ ಹೊರಡುವುದು, ನುಣುಪಾಗಿರುವುದು. 0.0 ರಿಂದ 5-0

1	2	3	4	5
ಶೇಕಡಾ 25–50 ರಷ್ಟು	ಒಣಗಿರುವಂತೆ ತೋರುವುದು ಅದುಮಿದರೆ ಉಂಡೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. 1.7 ರಿಂದ 4.2	ಅದುಮಿದರೆ ಉಂಡೆಯಾಗುವುದು ಆದರೆ ಹಾಗೆಯೇ ಎಲ್ಲೋ ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಉಂಡೆಕಟ್ಟಿಕೊಂಡಿರುವುದು. 3.4 ರಿಂದ 6.7	ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಮೆತುವಾಗಿದ್ದು ಉಂಡೆಯಾಗುವುದು ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಅದುಮಿದರೆ ಸ್ವಲ್ಪ ನುಣುಪಾಗಿರುವುದು. 4.2 ರಿಂದ 8.3	ಉಂಡೆಗಟ್ಟುವುದು ಹೆಬ್ಬೆರಳಿಗೂ ತೋರು ಬೆರಳಿಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಪಟ್ಟಿಯಂತೆ ಹೊರಡುವುದು. 5.0 ರಿಂದ 10.0
ಶೇಕಡಾ 50–75 ರಷ್ಟು	ಒಣಗಿರುವಂತೆ ತೋರುವುದು ಅದುಮಿದರೆ[1] ಉಂಡೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. 4.2 ರಿಂದ 6.7	ಒಣಗಿರುವಂತೆ ತೋರುವುದು ಉಂಡೆ[1] ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. 6.7 ರಿಂದ 10.0	ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಪುಡಿಯಾಗಿರುವುದು ಆದರೆ ಅದುಮಿದರೆ ಮುದ್ದೆ ಕಟ್ಟುವುದು 8.3 ರಿಂದ 12.5	ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಮೆತುವಾಗಿರುವುದು ಅದುಮಿ[1]ದರೆ ಉಂಡೆ ಕಟ್ಟುವುದು. 10.0 ರಿಂದ 15.8
ಶೇಕಡಾ 75–100 ರಷ್ಟು (ಶೇಕಡಾ 100 ರಷ್ಟು ಬಾಳುವಿಕೆ)	ಶುಷ್ಕ, ಸಾಂದ್ರವಿಲ್ಲದ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಕಣಗಳುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುವುದು ಬೆರಳುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ತೂರಿಹೋಗುವುದು. 6.7 ರಿಂದ 8.3	ಶುಷ್ಕ ಸಾಂದ್ರವಿಲ್ಲದ್ದು ಬೆರಳುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ತೂರಿಹೋಗುವುದು 10.5 ರಿಂದ 12.5	ಪುಡಿಯಾಗಿರುವುದು, ಶುಷ್ಕವಾಗಿರುವುದು, ಕೆಲವು ಸಲ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಕ್ಕಳಿಕೆಗಳಂತಿರುವುದು ಆದರೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಪುಡಿಯಾಗಿ ಬಿಡುವುದು. 12.5 ರಿಂದ 16.7	ಗಟ್ಟಿ, ಚೆನ್ನಾಗಿ ಒಣಗಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುವುದು ಬಿರುಕುಕಟ್ಟಿರುವುದು, ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಹೊರಮೈಯಲ್ಲಿ ಸಡಿಲವಾದ ಪುಡಿ ಮಣ್ಣಿರುತ್ತದೆ. 15.8 ರಿಂದ 20.8

1 ಒಂದು ಹಿಡಿಮಣ್ಣನ್ನು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಹಿಸುಕಿದರೆ ಉಂಡೆ ಕಟ್ಟುವುದು.

ಕೋಷ್ಟಕ 9.1

ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಹರಿವು. ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ ಮಣ್ಣು ಹಾಗೂ ನೀರಿನ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಗಿರುವ ಹೋಲಿಕೆ

	1	2	3
		ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ	
ಸಾಲು ಸಂಖ್ಯೆ	24 ಗಂಟೆಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಚದರ ಮೀಟರಿಗೆ ಘನ ಮೀಟರುಗಳು	ಒಂದು ಗಂಟೆಗೆ ಮೇಲ್ಮೈ ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರುಗಳು	ಒಂದು ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ ಒಂದು ಲೀಟರ್ ಸೆಕೆಂಡ್
1	2	3	4
1	0.003	0.013	0.35
2	0.006	0·025	0.70
3	0.009	0.038	1·05
4	0.012	0.051	1.40
5	0.015	0.064	1.75
6	0.018	0.076	2.10
7	0.021	0.089	2.45
8	0.024	0.102	2.80
9	0.027	0·114	3.14
10	0.030	0.127	3.50
11	0.061	0.254	6.99
12	0.091	0.381	10.5
13	0.122	0.508	14.0
14	0.152	0.635	17.5
15	0.183	0.762	21.0
16	0.213	0.869	24.5
17	0.244	1.02	28.0
18	0.274	1.14	31.4
19	0.305	1.27	34.9
20	0.366	1.52	41.9
21	0.427	1.78	48·9

1	2	3	4
22	0.488	2.03	55.9
23	0.549	2.29	62.9
24	0.610	2.54	69.9
25	0.671	2.79	76.9
26	0.732	3.05	83.9
27	0.792	3.30	90.9
28	0.854	3.56	97.8
29	0.915	3.81	105
30	0.976	4.06	112
31	1.04	4.32	119
32	1.10	4.57	126
33	1.16	4.83	133
34	1.22	5.08	140
35	1.37	5.72	157
36	1.52	6.35	175
37	1.83	7.62	210
38	2.14	8.89	245
39	2.44	10.2	280
40	2.75	11.4	314
41	3.05	12.7	349
42	4.57	19.1	524
43	6.10	25.4	699
44	7.62	31.8	874
45	9.14	38.1	1050
46	10.7	44.4	1250
47	12.2	50.8	1400
48	13.7	57.2	1570
49	15.2	63.5	1750

ಕೋಷ್ಟಕ 11.13

ಪಶ್ಚಿಮ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನದ ಒಟ್ಟು ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಪರಿಪಾಕಾವಧಿ ಪ್ರತಿದಿನದ ಬಳಕೆ (ಹಾಡ್‌ವರ್ಡ್ ಪ್ರಕಾರ)

ಬೆಳೆಗಳು	ದಕ್ಷಿಣ ಕರಾವಳಿ⁰ (1)				ದಕ್ಷಿಣ ಫೆಸಿಫಿಕ್ ಕರಾವಳಿ ಅಂತರ ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಕರಾವಳಿ (2)							
	300ದಿನಗಳುಮತ್ತು		250-300ದಿನಗಳು		250-300ದಿನಗಳು		210-250ದಿನಗಳು		180-210ದಿನಗಳು		150-180ದಿನಗಳು	
	ಒಟ್ಟು ಬಳಕೆ ಸೆಂ.ಮೀ.	ಪ್ರತಿದಿನ ಬಳಕೆ ಸೆಂ.ಮೀ./ದಿನ	ಒಟ್ಟು ಬಳಕೆ ಸೆಂ.ಮೀ.	ಪ್ರತಿದಿನ ಬಳಕೆ ಸೆಂ.ಮೀ./ದಿನ	ಒಟ್ಟು ಬಳಕೆ ಸೆಂ.ಮೀ.	ಪ್ರತಿದಿನ ಬಳಕೆ ಸೆಂ.ಮೀ./ದಿನ	ಒಟ್ಟು ಬಳಕೆ ಸೆಂ.ಮೀ.	ಪ್ರತಿದಿನ ಬಳಕೆ ಸೆಂ.ಮೀ./ದಿನ	ಒಟ್ಟು ಬಳಕೆ ಸೆಂ.ಮೀ.	ಪ್ರತಿದಿನ ಬಳಕೆ ಸೆಂ.ಮೀ./ದಿನ	ಒಟ್ಟು ಬಳಕೆ ಸೆಂ.ಮೀ.	ಪ್ರತಿದಿನ ಬಳಕೆ ಸೆಂ.ಮೀ./ದಿನ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ಕುದುರೆ ಮಸಾಲೆಸೊಪ್ಪು	91	0.51	76	0.43	94	0.69	81	0.56	66	0.51	56	0.46
ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು	85	0.51	71	0.43	84	0.69	76	0.56	61	0.51	51	0.96
ಕಾಳು ಸಜ್ಜುದು	41	0.46	36	0.41	43	0.56	37	0.51	31	0.51	25	0.46
ಬೀಟ್ಸ್–ಸಕ್ಕರೆ	74	0.51	64	0.46	76	0.69	66	0.56	—	—	—	—
ಅವರೆ–ಕ್ಷೇತ್ರ	31	0.46	25	0.41	33	0.56	28	0.46	—	—	—	—
ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳ	—	—	—	—	—	0.51	48	0.64	41	0.56	36	0.51
ಆಲುಗಡ್ಡೆ	—	—	—	—	61	0.51	51	0.46	—	—	—	—
ಬಟಾಣಿ–ಹಸುರು	25	0.46	21	0.41	28	0.64	23	0.46	20	0.41	18	0.41
ದ್ವಿದಳಧಾನ್ಯ ಸಸ್ಯ ತರಕಾರಿ ಬೀಜಗಳು	64	0.51	56	0.46	66	0.51	56	0.56	51	0.51	46	0.46
ಟೊಮೋಟೊ	46	0.41	38	0.41	48	0.46	41	0.46	33	0.41	28	0.41

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ತರಕಾರಿ ಬೀಜಗಳು	41	0.41	36	0.41	46	0.46	41	0.46	36	1.41	31	0.41
ಬೀನ್-ಪೋಲ್	—	—	—	—	46	0.51	41	0.51	36	0.46	31	0.41
ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳ	41	0.46	36	0.41	41	0.51	36	0.46	31	0.46	28	0.41
ಸೇಬು	—	—	—	—	61	0.51	56	0.51	51	0.46	46	0.46
ಚೆರ್ರೀಸ್	—	—	—	—	61	0.51	56	0.51	—	—	—	—
ಪೀಚಸ್	—	—	—	—	61	0.51	56	0.51	—	—	—	—
ಪ್ರೂನ್ಸ್	—	—	—	—	56	0.51	51	0.51	—	—	—	—
ಎಪ್ರಿಕಾಟ್ಸ್	—	—	—	—	56	0.51	51	0.51	—	—	—	—
ಕಿತ್ತಳೆ	51	0.41	46	0.41	56	0.46	—	—	—	—	—	—
ಅವೊಕಾಡೋಸ್	46	0.41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ಅಕ್ರೋಟು	56	0.51	46	0.46	61	0.64	56	0.56	51	0.51	—	—
ನೆಲಮುಳ್ಳಿಹಣ್ಣು	56	0.51	46	0.46	58	0.64	46	0.56	41	0.51	36	0.46
ಲೆಟ್ಯೂಸ್	10	0.41	10	0.41	15	0.46	13	0.46	—	—	—	—
ಪುದೀನ	—	—	—	—	58	0.61	53	0.56	48	0.51	43	0.46
ಹಾಪಬಳ್ಳಿ, ಕಾಯಿ	—	—	—	—	51	0.56	51	0.51	—	—	—	—

0 ಹಿಮಪ್ರದೇಶ

ಕೋಷ್ಟಕ 11.13

ಪಶ್ಚಿಮ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನದ ಒಟ್ಟು ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಪರಮಾವಧಿ ಪ್ರತಿದಿನ ಬಳಕೆ (ಮುಂದುವರಿದುದು)

ಬೆಳೆಗಳು	ಮಧ್ಯ ಕಣಿವೆ-ಕಾಸ್‌ಕೇಡ್ ಪರ್ವತಗಳ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾ ಮತ್ತು ಕಣಿವೆಗಳು (3)											
	250-300ದಿನಗಳು		210-250ದಿನಗಳು		180-210ದಿನಗಳು		150-180ದಿನಗಳು		120-150ದಿನಗಳು		90-120ದಿನಗಳು	
	ಒಟ್ಟು ಬಳಕೆ ಸೆಂ. ಮೀ.	ಪ್ರತಿದಿನ ಬಳಕೆ ಸೆಂ. ಮೀ./ದಿನ	ಒಟ್ಟು ಬಳಕೆ ಸೆಂ. ಮೀ.	ಪ್ರತಿದಿನ ಬಳಕೆ ಸೆಂ. ಮೀ./ದಿನ	ಒಟ್ಟು ಬಳಕೆ ಸೆಂ. ಮೀ.	ಪ್ರತಿದಿನ ಬಳಕೆ ಸೆಂ. ಮೀ./ದಿನ	ಒಟ್ಟು ಬಳಕೆ ಸೆಂ. ಮೀ.	ಪ್ರತಿದಿನ ಬಳಕೆ ಸೆಂ. ಮೀ./ದಿನ	ಒಟ್ಟು ಬಳಕೆ ಸೆಂ. ಮೀ.	ಪ್ರತಿದಿನ ಬಳಕೆ ಸೆಂ. ಮೀ./ದಿನ	ಒಟ್ಟು ಬಳಕೆ ಸೆಂ. ಮೀ.	ಪ್ರತಿದಿನ ಬಳಕೆ ಸೆಂ. ಮೀ./ದಿನ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ಕುದುರೆಮಸಾಲೆಸೊಪ್ಪು	102	0.76	86	0.71	76	0,64	66	0.56	51	0.51	37	0.46
ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು	92	0.76	76	0.71	71	0.64	61	0.56	46	0.51	33	0.46
ಕಾಳು-ಸಣ್ಣ ದು	46	0.56	41	0.56	38	0.51	36	0.46	33.	0.46	31	0.41
ಬೀಟ್-ಸಕ್ಕರೆ	84	0.76	71	0·64	61	0.56	51	0·51	46	0.46	....	....
ಅವರೆ-ಕ್ಷೇತ್ರ	43	0.56	33	0,51	32	0.51	31	0.46	31	0.46	....	....
ಮುಸಕಿನಜೋಳ-ಕ್ಷೇತ್ರ	66	0.89	56	0.81	56	0.76	51	0.64	46	0.56	43	0.53
ಆಲೂಗಡ್ಡೆ-ಬೇಸಿಗೆ	31	0.41	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ಆಲೂಗಡ್ಡೆ-ಎಲೆಉದುರುವ ಕಾಲ	....	....	48	0.71	46	0.56	46	0.51	43	0.46	41	0.41
ಬಟಾಣಿ-ಹಸುರು	....	....	20	0.46	18	0.46	18	0.46	18	0.41	15	0.38
ಬಟಾಣಿ-ಕ್ಷೇತ್ರ	....	....	25	0.46	23	0.46	22	0.46	20	0.41	20	0.38
ಟೊಮೆಟೊ	51	0.51	46	0.46	46	0.46	43	0.42	41	0.41	....	....
ಹತ್ತಿ	66	0.76	56	0.71	....	....	....	....	....	....	....	....
ಕಾಳು-ಸೊರ್ಗಂ	38	0.21	33	0.46	31	0.43	25	0.41	23	0.38	20	0.38
ಸೇಬು	....	....	66	0.51	58	0.51	53	0.46	....	....	....	....
ಚೆರ್ರೀಸ್	....	....	61	0.51	53	0.51	48	0.46	....	....	....	....
ಪೀಚಸ್	56	0.56	56	0.51	51	0.51	46	0.46	....	....	....	....
ಎಪ್ರಿಕಾಟ್ಸ್	51	0.56	43	0.51	38	0.51	....	....	....	....	....	....
ಕಿತ್ತಳೆ	71	0.46	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
ನೆ5ಮುಳ್ಳಿಹಣ್ಣು	61	0.51	51	0.51	46	0.46	....	....	....	....	....	....
ಲೆಟ್ಯೂಸ್-ಹಳಿಗಾರ6	102	0.51	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
ಮದೀನ	....	....	51	0.56	46	0.51	....	....	....	....	....	....
ಹಾಪ್ಸ್	....	0.64	46	0.51	41	0.46	....	....	....	....	....	....
ದ್ರಾಕ್ಷಿ	76	....	64	0.56	51	0.56	....	....	....	....	....	....
ಅಕ್ರೋಟು	61	0.56	51	0.51	....	....	....	....	....	....	....	....
ಬಾದಾಮಿ	56	0.64	51	0.56	....	....	....	....	....	....	....	....

ಕೋಷ್ಟಕ 11.13 ಪಶ್ಚಿಮ ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್‌ನ ಒಟ್ಟು ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಪರಮಾವಧಿ ಬಳಕೆ (ಮುಂದುವರಿದುದು)

ಬೆಳೆಗಳು	ಅಂತರ ಪರ್ವತ, ಮರಳುಗಾಡು ಮತ್ತು ಪಶ್ಚಿಮ ಉತ್ತರ ಮೈದಾನಗಳು (4)											
	250-300ದಿನಗಳು		210-250ದಿನಗಳು		180–210ದಿನಗಳು		150–180ದಿನಗಳು		120–150ದಿನಗಳು		90–120ದಿನಗಳು	
	ಋತು ಬಳಕೆ ಸೆಂ.ಮೀ.	ಗರಿಷ್ಠ ದರದ ಬಳಕೆ ಸೆಂ.ಮೀ./ದಿನ	ಋತು ಬಳಕೆ ಸೆಂ.ಮೀ.	ಗರಿಷ್ಠ ದರದ ಬಳಕೆ ಸೆಂ.ಮೀ./ದಿನ	ಋತು ಬಳಕೆ ಸೆಂ.ಮೀ.	ಗರಿಷ್ಠ ದರದ ಬಳಕೆ ಸೆಂ.ಮೀ./ದಿನ	ಋತು ಬಳಕೆ ಸೆಂ.ಮೀ.	ಗರಿಷ್ಠ ದರದ ಬಳಕೆ ಸೆಂ.ಮೀ./ದಿನ	ಋತು ಬಳಕೆ ಸೆಂ.ಮೀ.	ಗರಿಷ್ಠ ದರದ ಬಳಕೆ ಸೆಂ.ಮೀ./ದಿನ	ಋತು ಬಳಕೆ ಸೆಂ.ಮೀ.	ಗರಿಷ್ಠ ದರದ ಬಳಕೆ ಸೆಂ.ಮೀ./ದಿನ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	.10		11	12 13
ಕುದುರೆ ಮಸಾಲೆಸೊಪ್ಪು	132	1.02	112	0.81	91	0.74	76	0.66	76	0.66	48	0.51
ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು	121	1.02	102	0.76	84	0.71	71	0.64	71	0.64	41	0.51
ಕಾಳು–ಸಣ್ಣದು	53	0.64	46	0.56	41	0.51	41	0.51	41	0.51	36	0.46
ಬೀಟ್–ಸಕ್ಕರೆ	94	0.76	81	0.76	76	0.71	66	0.64	66	0.64	46	0.51
ಅವರೆ–ಕ್ಷೇತ್ರ	56	0.64	43	0.51	36	0.51	36	0.46	36	0.46	31	1.08
ಮುಸುಕಿನಜೋಳ-ಕ್ಷೇತ್ರ	....	....	76	0.89	66	0.76	61	0.71	61	0.71	....	....
ಆಲುಗಡ್ಡೆ-ಎಲೆಉದುರುವ ಕಾಲ		....	58	0.76	53	0.71	51	0.64	51	0.64	43	0.51
ಬಟಾಣಿ-ಕ್ಷೇತ್ರ	....	....	....	....	23	0.48	25	0.46	25	0.46	23	0.38
ಟೊಮೊಟೊ	....	....	51	0.56	46	0.51	43	0.46	43	0.46	....	....
ಹತ್ತಿ	81	0.76	76	0.71	....	....	....	....	....	....	....	....

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ಕಾಳು-ಸೊರ್ಗಂ	48	0.64	46	0.51	41	0.51	36	0.46	36	0.46	....	....
ಸೇಬು	....	....	....	....	71	0.56	61	0.51	61	0.51	....	....
ಚೆರ್ರೀಸ್	....	....	....	....	66	0.56	....	....	....	....	....	....
ಪೀಚಸ್	....	....	74	0.64	69	0.56	....	....	....	....	....	....
ಎಪ್ರಿಕಾಟ್ಸ್	66	0.64	61	0.64	64	0.51	....	....	....	....	....	....
ಬಾದಾಮಿ	56	0.64	51	0.64	....	....	....	....	....	....	....	....
ದ್ರಾಕ್ಷಿತೋಟಗಳು	102	0.69	81	0.64	66	0.56	—	—	—	—	—	—
ದ್ವಿದಳಧಾನ್ಯ ಸಸ್ಯತರಕಾರಿ ಬೀಜಗಳು	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36	0.41
ಹುಲ್ಲುಬೀಜಗಳು	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	31	0.36
ಆಲುಗಡ್ಡೆ ಬೀಜ	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	36	0.38
ದ್ರಾಕ್ಷಿಹಣ್ಣು	114	0.51	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
ಕಿತ್ತಳೆ	91	0.46	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ಲೆಟ್ಯೂಸ್-ಚಳಿಗಾಲ	15	0.46	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ಕಲ್ಲಂಗಡಿ, ಕರಬೂಜ ಮೊದಲಾದ ಹಣ್ಣುಗಳು	56	0.64	51	0.56	46	0.51	41	0.46	41	0.46	..	..
ಖರ್ಜೂರ	152	0.76	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ಟ್ರಕ್ ಕ್ರಾಪ್ಸ್ (ವಾಣಿಜ್ಯ ಬೆಳೆಗಳು)	51	0.64	46	0.56	36	0.51	31	0.46	31	0.46	25	0.38

ಅನುಬಂಧ B

ಲೆಕ್ಕಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

ಅಧ್ಯಾಯ-1

1. ನೀರಾವರಿ ಎಂದರೇನು? ವಿವರಿಸಿರಿ.
2. ಮಣ್ಣಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸುವ ಆರು ಉದ್ದೇಶಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮಾಡಿರಿ.
3. ನೀರಾವರಿಯನ್ನು ನೆರವೇರಿಸುವುದು ಹೇಗೆ?
4. ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ನಾಲ್ಕು ಮುಖ್ಯ ಮೂಲಗಳು ಯಾವುವು? ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.
5. ಪ್ರಕ್ಷೇಪನದಿಂದ ದೊರೆಯುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಾಗ ಯಾವ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಗಳನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಡಬೇಕು?
6. ಬೆಳೆ ಜಮೀನಿನ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಪ್ರಕ್ಷೇಪನವೆಲ್ಲ ಬೆಳೆಗೆ ದೊರೆಯುವುದೇ?
7. ಪ್ರಕ್ಷೇಪನದ ಹೊರತು ಇತರ ವಾತಾವರಣದ ಯಾವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಪೂರಕ ನೀರಿನ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ?
8. ಸಸ್ಯಗಳ ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ನೇರವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದೇ ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಯಾವಾಗ? ಅದು ಯಾವಾಗ ಹಾನಿಕರ?
9. ಆರ್ದ್ರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಯ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಜನಗಳಾವುವು?
10. ಶುಷ್ಕವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗಿಂತ ಆರ್ದ್ರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳು ಹೇಗೆ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ?
11. ಒಂದು ನೀರಾವರಿ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಪ್ರಧಾನ ವಿಷಯಗಳು ಯಾವುವು?

12. ನಿಮಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಚಯವಿರುವ ಫಾರ್ಮ್‌ಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಕೊಡಿರಿ:

(ಅ) ನೀರಾವರಿಯ ಪ್ರಸ್ತುತ ಮಟ್ಟ ಎಂದರೇನು?

(ಆ) ವಾಯುಗುಣ, ನೀರುಸರಬರಾಜು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣುಗಳು ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ?

(ಇ) ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಪಕ ಮತ್ತು ಸುಧಾರಿತ ನೀರಾವರಿಯಿಂದ ಕೃಷಿ ಅರ್ಥವ್ಯವಸ್ಥೆ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ?

ಅಧ್ಯಾಯ-2

1. ಒಂದು ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ, ನೀರು ಸರಬರಾಜಿನ ಸಂಬಂಧವಾಗಿ ಖಚಿತವಾದ ವಿವರವು ಏಕೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ?

2. ಮಂಜಿನ ಸಮೀಕ್ಷೆ ಎಂದರೇನು?

3. ನೀರಾವರಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಸಣ್ಣ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ಹಾಕಿ ಮಾಡಿದ ಕೊಳ ಮತ್ತು ಜಲಾಶಯಗಳ ಪ್ರಯೋಜನಗಳೇನು? ಕೆಲವು ಅಸಾನುಕೂಲ

4. ಒಂದು ಜಲಾಶಯಕ್ಕೆ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಇರಿಸುವಾಗ ಯಾವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು?

5. ಜಲಾಶಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಡಮೆಮಾಡಬಹುದು ಅಥವಾ ನಿವಾರಿಸಬಹುದು? ನಾಲ್ಕು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಕೆಲಸಮಾಡುವ ರೀತಿಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

6. ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ನೀರಾವರಿ ನೀರು ನಷ್ಟವಾಗುವುದನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಲು ಏನು ಮಾಡಬಹುದು?

7. 'ಫ್ರಿಯಟೊಫೈಟ್' ಎಂದರೇನು? ಅವುಗಳಿಂದ ಪ್ರಯೋಜನವಿದೆಯೇ? ಏಕೆ?

8. 'ಮಳೆ ಬರಿಸುವ' ಎರಡು ಪ್ರಧಾನ ವಿಧಾನಗಳು ಯಾವುವು? ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನೂ ವಿವರಿಸಿರಿ.

9. ನೀರಾವರಿ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಚೌಳು ನೀರನ್ನು ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

10. ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಜಲಾಶಯಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಭರ್ತಿಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾದಂಥ ನೀರಿನ ಕೆಲವು ಮೂಲಗಳು ಯಾವುವು?
11. ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಜಲಾಶಯವನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವ ವಿಧಾನಗಳಾವುವು?
12. 'ಸುರಕ್ಷಿತ ಉತ್ಪನ್ನ' ಎಂದರೇನು?
13. ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ಅನುಸರಿಸುವ ಮೂರು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

ಅಧ್ಯಾಯ-3

1. ಬಾವಿ ಕೊರೆಯುವ ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಅನುಕೂಲಗಳನ್ನು, ಪ್ರತಿಕೂಲಗಳನ್ನೂ ಚರ್ಚಿಸಿ.
2. ಭಾವಿ ಪರದೆಗಳ ಮತ್ತು ಭಾವಿಗೆ ಕಂಕರೆ ಅಸ್ತರಿ ಹಾಕುವ ಉದ್ದೇಶಗಳೇನು? ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನೂ ಯಾವಾಗ ಏರ್ಪಡಿಸುತ್ತೀರಿ? ಅವುಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಮಾಡಬಹುದೆ? ಹಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಯಾವಾಗ? ಹಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅದು ಯಾವಾಗ?
3. ಬಾವಿಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸುವುದು ಅಷ್ಟು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುವುದೆ?
4. ಬಾವಿಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ನಡೆಸುವುದೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
5. ಮಿತಿಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಬಾವಿಗೂ ಮಿತಿಗೊಳಿಸಲ್ಪಡದ ಬಾವಿಗೂ ಪರಸ್ಪರ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು?
6. ಮಿತಿಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಅಥವಾ ಬುಗ್ಗೆ ಬಾವಿಯು ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ನೀರು ಸ್ರವಿಸುವ ಬಾವಿಯಾಗಿರಬೇಕೆ?
7. ಬಾವಿಯ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವಲ್ಲಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಕೆಲವು ಊಹೆಗಳು ಯಾವುವು?
8. 50 ಅಡಿಗಳ ಆಳದ ತನಕ ಸಂತೃಪ್ತವಾಗಿರುವ ಒಂದು ಜಲವಾಹಕದಲ್ಲಿ 20 ಅಡಿ 'ಡ್ರಾಡೌನ್' ಇದ್ದಾಗ, 15 ಅಂಗುಲಗಳ ವ್ಯಾಸದ ಒಂದು ಮಿತಿಗೊಳಿಸಲ್ಪಡದಿರುವ ಬಾವಿಯಿಂದ ಎಷ್ಟು ವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸ

ಬಹುದು? ಒಂದು ದಿನಕ್ಕೆ 70 ಅಡಿಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಒಂದು ಗುಣಕವನ್ನೂ ಮತ್ತು ಪ್ರಭಾವೀ ತ್ರಿಜ್ಯ 600 ಅಡಿಗಳಿರುವುದಾಗಿಯೂ ಊಹಿಸಿರಿ.

9. 70 ಅಡಿಗಳ'ಡ್ರಾಡೌನ್' ಇರುವ 50 ಅಡಿಗಳ ದಪ್ಪ ಮಿತಿಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಒಂದು ಜಲದಾಯಕದಿಂದ 2 ಚ.ಅ.ಗಳ ವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ಮಾಡುವ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವ ವ್ಯಾಸದ ಬಾವಿ ಬೇಕು? ಒಂದು ದಿನಕ್ಕೆ 400 ಅಡಿಗಳ ಪ್ರಭಾವೀ ತ್ರಿಜ್ಯವಿರುವುದಾಗಿ ಮತ್ತು 50 ಅಡಿಗಳ ಒಂದು ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಇರುವುದಾಗಿ ಊಹಿಸಿರಿ.

10. 1 ಅಡಿ ವ್ಯಾಸದ, 0.02 fps ವ್ಯಾಪ್ತಿಯುಳ್ಳ, 900 gpm ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಮತ್ತು 15 ಅಡಿಗಳ ಆಳ ನೀರಿರುವ ಮಿತಿಗೊಳಿಸಲ್ಪಡದ ಒಂದು ಬಾವಿಯ ಜಿನುಗು ಭಾಗದ ಎತ್ತರವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿರಿ.

ಅಧ್ಯಾಯ-4

1. ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ, ತಾತ್ವಿಕ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ, 'ಬ್ರೇಕ್' ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ, ಜಲಅಶ್ವಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ ಕಾರ್ಯ ಸಮರ್ಥತೆ ಎಂಬ ಪದಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.
2. 'ಸ್ಟಾಟಿಕ್ ಹೆಡ್' ಮತ್ತು 'ಡ್ರಾಡೌನ್' ಎಂಬ ಪದಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.
3. ಒಂದು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಲಾಕ್ಷಣಿಕವಕ್ರರೇಖೆಗಳೆಂದರೇನು? ಅವುಗಳ ಪ್ರಯೋಜನವೇನು?
4. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೇಗ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಭಾಷಿಸಿರಿ. ಹೆಚ್ಚು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರಗಳ ಮಾದರಿಗಳು ಯಾವುವು? ಕಡಮೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೇಗವುಳ್ಳ ಮಾದರಿಗಳು ಯಾವುವು?
5. ಯಾವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ಕೇಂದ್ರಾಪಗಮನ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೀರಿ? ಅದರ ಬಳಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವ ಕೆಲವು ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಯಾವುವು?
6. ಒಟ್ಟು 'ಡೈನಮಿಕ್ ಹೆಡ್' ಎಂಬಪದವನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.
7. ಒಬ್ಬ ತೀರಾವರಿಗಾರನು 40 ಅಡಿ ಲಂಬ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ 500 gpm ನೀರಿನ ಹರಿವನ್ನು ಎತ್ತಲು, ಅಪೇಕ್ಷಿಸುತ್ತಾನೆ. ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟದ ನಷ್ಟದ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಶೇಕಡಾ 62ರಷ್ಟು ಒಟ್ಟು ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆಯಾದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು

ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕ ಶೇಕಡಾ 91ರಷ್ಟು ಕಾರ್ಯ ಸಮರ್ಥತೆ ಹೊಂದಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಅಂತನ ಚಾಲಕಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ ಬೇಕಾಗಿರುವದು? ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಕಿಲೊ ವಾಟುಗಳನ್ನು ಅದು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ =0.746 ಕಿಲೋವಾಟ್ ಎಂದು ಊಹಿಸಿರಿ.

8. 7ನೆಯ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರದ ಅದೇ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅವೇ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆಗಳಲ್ಲಿ, 6 ಅಂಗುಲಗಳ ಹರಿವಿನ ಆಳವನ್ನು ಹರಿಸಲು ಒಂದು ಚಾಲಕಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಕಿಲೊವಾಟುಗಳು ಬೇಕಾಗುವುದು? 1 ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ= 0.746 ಕಿಲೋವಾಟ್ ಎಂದು ಊಹಿಸಿರಿ.

9. ಹಣ್ಣಿನ ತೋಟದ ನೀರಾವರಿಗೆ ಒಟ್ಟು ನೀರಿನ ಬೇಡಿಕೆ ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ 3 ಎಕರೆ—ಅಡಿಗಳು. ಒಂದು ನೀರೆತ್ತುವ ಸ್ಥಿರ ಯಂತ್ರ (ಚಾಲಕ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ) ಶೇಕಡಾ 57ರಷ್ಟು ಕಾರ್ಯ ಸಮರ್ಥತೆಯೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಸ ನಡೆಸಿದಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿ ಎಕರೆಗೆ 30 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ನೀರನ್ನೆತ್ತಲು ಎಷ್ಟು ಕಿಲೊವಾಟುಗಳ ಶಕ್ತಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ?

10. ನೀರೆತ್ತು ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ನೀರೆತ್ತಲು ಬೇಕಾಗಿರುವ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿರಿ.

(ಅ) ಶೇಕಡಾ 100ರಷ್ಟು ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆಯನ್ನು ಊಹಿಸಿಕೊಂಡು 40ಅಡಿಗಳ ಎತ್ತರದ ಮಟ್ಟದ ಪ್ರತಿ 2ಘನ ಅಡಿಗಳ ಒಂದು ಹರಿವು.

(ಆ) ವಾಸ್ತವಿಕ ನೀರೆತ್ತುವ ಸ್ಥಿರಯಂತ್ರದ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆ ಶೇಕಡಾ 59. ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಯ ಬೇಡಿಕೆ ಎಷ್ಟು?

(ಇ) ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಸರಬರಾಜು ಅನುಸೂಚಿಗಳು ಮತ್ತು ಖರ್ಚುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಅಧ್ಯಾಯ 4, ಚಾಲಕವನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಡೆಸಿದಲ್ಲಿ ಒಂದು ತಿಂಗಳಿಗೆ (30 ದಿನಗಳಿಗೆ) ಎಷ್ಟು ಖರ್ಚಾಗುತ್ತದೆ? (ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಮತ್ತು ಕಾಲಾವಧಿ ಸೋಡಿ ಸಿಕ್ಕಿವೆಯೆಂದು ಊಹಿಸಿರಿ.) 1 ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ= 0.746 ಕಿಲೊವಾಟುಗಳೆಂದು ಊಹಿಸಿರಿ.)

11. 42 ಅಡಿಗಳ ಎತ್ತರದಮಟ್ಟದ ಬಗ್ಗೆ 1600 gpm ನೀರನ್ನು ಎತ್ತಬೇಕೆಂದು ಅಪೇಕ್ಷಿಸಿದಾಗ, 4.2 ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಕೇಂದ್ರಾಪಗಮನ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದೇ?

ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆ ಎಷ್ಟು ? ಅಧಿಕ ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆ ಏಕೆ ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ ? ಎಷ್ಟು ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು ?

12. (ಅ) ನೀರಾವರಿ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿದಿನ ಒಬ್ಬ ರೈತನು 24 ತಾಸುಗಳಲ್ಲಿ 1 ಘನಅಡಿಯನ್ನು ಪಂಪುಮಾಡುತ್ತಾನೆ. ಸ್ಟ್ಯಾಟಿಕ್ ಹೆಡ್ 20 ಅಡಿಗಳು ಮತ್ತು 1 ಘನಅಡಿಯನ್ನು ಪಂಪುಮಾಡುವಾಗ ಡ್ರಾ ಡೌನ್ 5 ಅಡಿಗಳು. ಆತನ ನೀರೆತ್ತುವ ಸ್ಥಿರಯಂತ್ರ ಶೇಕಡಾ 60ರಷ್ಟು ಕಾರ್ಯಸಮರ್ಥತೆಯನ್ನು ಉಳ್ಳದ್ದಾದರೆ 'ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಸರಬರಾಜು ಅನುಸೂಚಿಗಳು ಮತ್ತು ಖರ್ಚುಗಳಲ್ಲಿ' ಕೊಟ್ಟಿರುವ ದತ್ತಾನುಸಾರವಾಗಿ ಆತನು ದರಗಳನ್ನು ಪಾವತಿಮಾಡಿದರೆ ಆತನಿಗೆ ಒಂದು ತಿಂಗಳಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಖರ್ಚಾಗುವುದು ?

ಅಧ್ಯಾಯ 5

1. ಮಣ್ಣಿನ ಕಾಲುವೆಗಳ ಗುಣದೋಷಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.
2. ಒಂದು ಕಾಲುವೆಗೆ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಪ್ರಾರಂಭದ ಖರ್ಚಿಗಿಂತ ಹಾಕುವ ವಾರ್ಷಿಕ ಖರ್ಚನ್ನು ಏಕೆ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು?
3. ಬಸಿನೀರಿಗೂ ಕಾಲುವೆಗೆ ಬದು ಹಾಕುವುದಕ್ಕೂ ಏನು ಸಂಬಂಧವಿರಬಹುದು ?
4. ಕೆಳಗೆಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪರಿಮಾಣಗಳ ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಉಸುಬು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರ ನೀರಾವರಿ ಕಾಲುವೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ :
   (ಅ) ತಳದ ಅಗಲ 2.00 ಅಡಿಗಳು
   (ಆ) ಒಟ್ಟು ಆಳ, 1.75 ಅಡಿಗಳು
   (ಇ) ಪಕ್ಕದ ಇಳುಕಲುಗಳು 1 ಲಂಬಕ್ಕೆ 1 ಸಮತಲ
   (ಈ) ನೀರಿನ ಆಳ, 1 ಅಡಿ.

ಕೆಳಗಿನವುಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಿರಿ :

(ಅ) ಹರಿವಿನ—ಅಡ್ಡನೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ
(ಆ) ಹರಿವಿನ ನೆನೆದ ಪರಿಧಿ
(ಇ) ಹರಿವಿನ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ತ್ರಿಜ್ಯ.

5. 1ನೆಯ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿರುವ ಕಾಲುವೆಯ ತಳಭಾಗ 5.28 ಅಡಿ ಮೈಲು (1 ಅಡಿ/1000) ಒಂದೇ ಸಮನಾದ ಇಳುಕಲನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ತಳಭಾಗ ಮತ್ತು ಪಕ್ಕಗಳನ್ನು ನುಣುಪಾಗಿ ಮತ್ತು ಜೊಂಡಿನಿಂದ ಮುಕ್ತವಾಗಿಸಿಟ್ಟಲ್ಲಿ ಹರಿವಿನ ಮಧ್ಯಸ್ಥ ವೇಗ ಮತ್ತು ವಿಸರ್ಜನೆಗಳೆಷ್ಟಿರುತ್ತವೆ ? $n = 0.02$ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.

6. 1ನೆಯ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ ಕಾಲುವೆಯ ತಳದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ, ಜೊಂಡು ಬೆಳೆದಿರುವಲ್ಲಿ, ವೇಗ ಮತ್ತು ವಿಸರ್ಜನೆಗಳೆಷ್ಟು ? $n = 0.04$ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.

7. 1ನೆಯ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಕಾಲುವೆಯ ಪರಿಮಾಣಗಳಂತೆಯೇ ಇರುವ ಒಂದು ಕಾಲುವೆಯನ್ನು 10.56ಅಡಿ/ಮೈಲು (2.00 ಅಡಿ/1000) ಇಳುಕಲು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ವೇಗ ಮತ್ತು ವಿಸರ್ಜನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿರಿ.

8. ಇಳಿಜಾರನ್ನು ದ್ವಿಗುಣಗೊಳಿಸಿದಲ್ಲಿ ವೇಗ ಮತ್ತು ವಿಸರ್ಜನೆಗಳು ದ್ವಿಗುಣವಾಗದಿರಲು ನೀವು ಏನು ಕಾರಣವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತೀರಿ ?

9. 4ನೆಯ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಕಾಲುವೆಯ ಪರಿಮಾಣ ಮತ್ತು ಇಳುಕಲುಗಳನ್ನೇ ಹೊಂದಿರುವ, ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಬದು ಹಾಕಿರುವ ಕಾಲುವೆಯ ವೇಗ ಮತ್ತು ವಿಸರ್ಜನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿರಿ. ($n= 0.014$ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ)

10. 'ಜೇಜ' ಸಮೀಕರಣ ಮತ್ತು 5.2ನೆಯ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು 6ನೆಯ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಪುನಃಮಾಡಿ. 0.000 e ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿರಿ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು 60^{0} f ಎಂದು ಭಾವಿಸಿರಿ (ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ), v ಯನ್ನು 1.21×10^{-5} ಅಡಿ^{2} ಸೆಕೆಂಡ್ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿರಿ.

11. 6ನೆಯ ಲೆಕ್ಕದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ c ಮತ್ತು f ಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ.

12. 3ನೆಯ ಲೆಕ್ಕದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ c ಮತ್ತು f ಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ.

13. 0.95 ಪೂರ್ತಿ ಹರಿಯುವ ಮುಚ್ಚಿದ ಒಂದು ಚದರ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯು, ಪೂರ್ತಿ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ಅದೇ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ರವಾನಿಸುತ್ತದೆ ವಿವರಿಸಿರಿ.

14. 1 ರಿಂದ 1 ಪಕ್ಕದ ಇಳುಕಲುಗಳಿರುವ ಮತ್ತು 112 ಚದರ ಅಡಿ ಅಡ್ಡನೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವುಳ್ಳ, ಒಂದು ಕಾಲುವೆಯ ಸಂಧರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಅಡ್ಡನೆಯ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

15. ಕಾಲುವೆಗೆ ಬದುಹಾಕುವ ಬಗ್ಗೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಯಾವ ಯಾವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆಂಬುದನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿರಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಅನುಕೂಲ ಮತ್ತು ಅನನುಕೂಲತೆಗಳನ್ನೂ ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

16. ಒಂದು ಕಾಲುವೆಯಿಂದ ನೀರು ಜಿನುಗುನಷ್ಟಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು 'ಒಳಹಾಯಿಕೆ – ಹೊರಹಾಯಿಕೆ' ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

ಅಧ್ಯಾಯ 6

1. ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ನೀರು ಅಳತೆಮಾಡುವ ವಿಧಾನಗಳ ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು ಮತ್ತು ತೊಂದರೆಗಳು ಯಾವುವು ?
   (ಅ) ಕಂಡಿ
   (ಆ) ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ (ತೂಬು)
   (ಇ) 'ಪಾರ್ಷಲ್' ಕಮರಿ
   (ಈ) ವಿಷಮ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾಕಾರದ ಕಮರಿ
   (ಉ) ಪ್ರವಾಹ-ಮಾಪಕ

2. ಪ್ರವಾಹ-ಮಾಪಕವನ್ನು 0.6 ಆಳದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ 0.6ನ್ನು ನೀರಿನ ಹೊರಮೈಯಿಂದ ಅಳತೆಮಾಡುತ್ತೀರಾ ಅಥವಾ ಪ್ರವಾಹದ ತಳಭಾಗದಿಂದ ಅಳತೆಮಾಡುತ್ತೀರಾ ?

3. ತುದಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಆಳ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿದ್ದರೂ ಮೊಂಡ ತುದಿಯ ಮೇಲೆ, ಹರಿತವಾದ ತುದಿಯ ಮೇಲಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಹರಿವಿಗೆ ಕಾರಣವೇನು? ವಿವರಿಸಿರಿ.

4. (ಅ) ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಕೆರೆಯಲ್ಲಿ, ನೀರಿನ ಹೊರಮೈ ಕೆಳಗೆ ಒಂದು ಚದರ ಕಂಡಿಯ ಕೇಂದ್ರ 2 ಅಡಿಗಳ ಕೆಳಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಅದರ ಹೊರಗೆ ಹರಿಯುವ ಒಂದು ನೀರು ಚಿಮ್ಮುಗೆಯ ತಾತ್ವಿಕ ವೇಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

   (ಆ) 1 ಎ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಊಹಿಸಿಕೊಂಡ ಕಂಡಿಯ ತೆರವು $\frac{1}{3}$ ಅಡಿ ಅಗಲ ಮತ್ತು $\frac{1}{3}$ ಅಡಿ ಉದ್ದವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಘನಅಡಿಗಳ ತಾತ್ವಿಕ ವಿಸರ್ಜನೆ ಎಷ್ಟು ?

(ಇ) ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಘನ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ, ಸಂಭಾವ್ಯ ಪರಮಾವಧಿ ಕನಿಷ್ಠ ವಾಸ್ತವಿಕ ವಿಸರ್ಜನೆಗಳೆಂದರೇನು ?

5. (ಅ) ಮುಳುಗಿರುವ ಒಂದು ಕಂಡಿಯ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಅಳೆಯುವಾಗ, ಮೇಲ್ಭಾಗದ ನೀರಿನ ಹೊರಮೈಯಿಂದ ಕಂಡಿಯ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕಿರುವ ಲಂಬ–ಅಂತರವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿರುವುದೆ ? ವಿವರಿಸಿರಿ.

(ಆ) 18 ಅಂಗುಲ ಉದ್ದದ (ಸಮತಲ ಪರಿಮಾಣ) 8 ಅಂಗುಲ ಆಳದ (ಲಂಬ ಪರಿಮಾಣ) ಒಂದು ಪ್ರಮಾಣ ದೀರ್ಘ ಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ ಮುಳುಗಡೆ ಕಂಡಿಯ ಮೂಲಕ, ಪ್ರವಾಹದ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಹೊರಮೈಯಿಯು ಪ್ರವಾಹದ ಕೆಳಭಾಗದ ನೀರಿನ ಹೊರಮೈಯಿಂದ ಮೇಲೆ ಲಂಬವಾಗಿ 7 ಅಂಗುಲ ಇದ್ದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ, ಘನ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಮೊದಲು ಸರಿಯಾದ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ನಿಮ್ಮ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ತಾಳೆ ನೋಡಿರಿ.

6. (ಅ) ನೀರನ್ನಳೆಯಲು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ (ಕೋಡಿ)ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಾಗ, ನೀರು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಕಚ್ಚಿನ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವಾಗ, ನೀರಿನ ವೇಗದ ನೇರವಾದ ಅಳತೆಯನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಅಗತ್ಯವೆ ? ವಿವರಿಸಿರಿ.

(ಆ) ಸಮುಚಿತ ಸಮೀಕರಣದ ಮೂಲಕ, ಅದುಮಿದ ತುದಿ ಸಂಕೋಚನಗಳುಳ್ಳ ದೀರ್ಘ ಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ (ಕೋಡಿ) ಮೇಲ್ತುದಿ 24 ಅಂಗುಲವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯಿಂದ ಹರಿವಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ 8 ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ, ನೀರಿನ ಹೊರಮೈ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಲಂಬವಾಗಿ $5\frac{1}{2}$ ಅಂಗುಲಗಳಾಗಿರುವಲ್ಲಿ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಹರಿವ ನೀರಿನ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಘನಅಡಿಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ. ಬಂದ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದ ಮೂಲಕ ತಾಳೆನೋಡಿರಿ.

(ಇ) 3ಬಿ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯು ಪೂರ್ತಿ ತುದಿ ಸಂಕೋಚನಗಳುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುವಲ್ಲಿ, ನೀವು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರುವ ಫಲಿತಾಂಶಕ್ಕಿಂತ ವಿಸರ್ಜನೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದೇ ಅಥವಾ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುವುದೆ ? ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುವುದು ?

7. ಅರ್ಧ ಕಟ್ಟೆಯು ಅದೇ ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು 3 ಬಿ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ತುದಿಯು ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಅದೇ ಆಳಕ್ಕೆ, ವಿಷಮ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾ ಕಾರದ ಅರ್ಧ ಕಟ್ಟೆಯು ಮೇಲೆ, ಆಗುವ ವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ. ಕೋಷ್ಟಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಿಮಗೆ ದೊರೆತ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ತಾಳೆ ನೋಡಿರಿ.

8. ಒಂದು ಸಮಕೋನ ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರದ V ಆಕಾರದ ಕಚ್ಚಿನ ಅರ್ಧ ಕಟ್ಟೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಅರ್ಧ ಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ಹರಿವಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ 5 ಅಡಿ ಯಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ, ಅರ್ಧ ಕಟ್ಟೆಯು V ಕಚ್ಚಿನ ಶಿಖರದ ಮೇಲೆ ಲಂಬ ನೀರಿನ ಆಳ 0.6 ಅಡಿಗಳಷ್ಟಾಗಿದ್ದಾಗ ವಿಸರ್ಜನೆ ಎಷ್ಟು ?

9. ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಎರಡರಷ್ಟುಮಾಡಿ, ಮುಳುಗಡೆ ಯಾಗಿರುವ ಕಂಡಿಯಿಂದ ವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗುವಂತೆಮಾಡಿದರೆ, ವಿಸರ್ಜನೆ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 41 ರಷ್ಟಾಗಿರುವುದೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿರಿ.

10. ದೀರ್ಘ ಚತುರಸ್ರಾಕಾರದ ಅಥವಾ ವಿಷಮ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಾ ಕಾರದ ಅರ್ಧ ಕಟ್ಟೆಯು ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡಮಟ್ಟವನ್ನು ಎರಡರಷ್ಟುಮಾಡಿದರೆ ವಿಸರ್ಜನೆ 2.8 ಪಟ್ಟು ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿರಿ.

ಅಧ್ಯಾಯ 7

1. ನೀರಾವರಿಮಾಡುವ ರೈತನಿಗೆ ತನ್ನ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಅತ್ಯಧಿಕ ವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೆ ? ಏಕೆ ?

2. ನೀರಾವರಿಗೆ ಮತ್ತು ಬೆಳೆ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಯಾವ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ಅತ್ಯಂತ ಸರಿಹೊಂದುವುದು ? ರೈತನು ತನ್ನ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅನುಕೂಲ ರಚನೆ ಯನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ಬರಬಹುದಾದ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

3. ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನ ಯಾಥಾರ್ಥ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವಕ್ಕೂ ದೃಷ್ಟ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರು ತ್ವಕ್ಕೂ ಇರುವ ಭೇದವನ್ನು ತೋರಿಸಿರಿ. ದೃಷ್ಟ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವು ಯಥಾರ್ಥ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿ ಅಥವಾ ಅಧಿಕವಾಗಿ ಇರಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ? ವಿವರಿಸಿರಿ.

4. ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನ ರಂಧ್ರಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪದಾರ್ಥವಿದೆ ? ಒಂದು ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮಣ್ಣಿನ ಶೇಕಡಾ ರಂಧ್ರ ಸ್ಥಳ ಅದರ ನೀರಿನಂಶದಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತ ವಾಗುವುದೆ ?

5. ಮಣ್ಣುಗಳೊಳಗೆ ನೀರುಹರಿವಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಏಕೆ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ?

6. ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಒಂದು ಸ್ವರೂಪದ ಮತ್ತು ರಚನೆಯ ಮಣ್ಣಿನ ಬಗ್ಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಆರವಾಸಿಗೆ ಬಂದ ಬೇರುವಲಯದ 4–ಅಡಿ ಆಳದ ಮಣ್ಣು, 2 ಅಡಿ ಆಳದ ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನ ಎರಡರಷ್ಟು ನೀರು ಧಾರಣೆಮಾಡುವುದೆ? ಜಮೀನಿನ ಹೊರಮೈ ಕೆಳಗೆ 30 ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟ ಇರುವುದಾಗಿ ಭಾವಿಸಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರಗಳಿಗೆ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಕೊಡಿ.

7. ಮಣ್ಣಿನ ಯಾವ ಗುಣಗಳು, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತೇವಾಂಶದ ಈ ಮೂರು ವರ್ಗಗಳ ಎಂದರೆ ಆರ್ದ್ರತಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯು, ಅಂತರ್ಗತ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯು ಮತ್ತು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣದ ಶೇಕಡಾಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ?

8. ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಒಣಗಲು ಬಂದ ನೀರಾವರಿ ಮಣ್ಣುಗಳು ಪೂರ್ತಿ ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಾಗಿರುವುವೇ ವಿವರಿಸಿ,

9. ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಗತ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ನೀರು ಯಾವ ವಾಸ್ತವಿಕ ಎತ್ತರಗಳಿಗೆ ಏರುವುದೋ ಆ ವಾಸ್ತವಿಕ ಎತ್ತರಗಳು 7.5ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದ ಮೂಲಕ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿದ ತಾತ್ವಿಕ ಎತ್ತರಗಳಿಗಿಂತ ಏಕೆ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ?

10. ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ, ಶೇಕಡಾ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಿದ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಏಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿ ಇರುವುದು?

11. ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಏಕಮಾತ್ರವಾದುದೆಂದು ಖಚಿತವಾಗಿ ತೋರಿಸುವ ಬಿಂದು ತೇವ ನೀರ್ಬಸಿಕೆ ವಕ್ರರೇಖೆಯಲ್ಲಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು?

12. ಒಂದು ಬೆಳೆ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಬಾಡಿಹೋಗುವಂಥ ತೇವಾಂಶವನ್ನು, ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣದ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪದ ಒಂದು ಪ್ರಕಾರ್ಯವೆಂದು ಏಕೆ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ?

13. ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದಷ್ಟು ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ಸಂಭವಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, 6 ಅಂಗುಲ ವ್ಯಾಸದ ಹರಿತ ಏಣುಳ್ಳ ವರ್ತುಲದ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಕೊಳವೆಯೊಂದನ್ನು ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ತೂರಿಸಿ, 8 ಅಂಗುಲ

ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯು ಮಣ್ಣನ್ನು ತೆಗೆಯಲಾಯಿತು. ತೇವದ ತೂಕ 5780 ಗ್ರಾಮ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಶುಷ್ಕ ತೂಕ 5180 ಗ್ರಾಮ್‌ಗಳು. (ಅ) ಶುಷ್ಕ ತೂಕ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಶೇಕಡಾ ತೇವವೆಷ್ಟು ? (ಆ) ಮಣ್ಣಿನ ದೃಷ್ಟ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವವೆಷ್ಟು ?

14. ಮಣ್ಣನ್ನು ಅಲುಗಾಡಿಸದೆ, ಸಂಕುಚಿತವಾಗದಂತೆ ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಒಂದು ವರ್ತುಲ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ತೂರಿಸಿದಾಗ, ವರ್ತುಲ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತದ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ 0.25 ಚದರಡಿಯಾಗಿತ್ತು. ವರ್ತುಲ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ಉದ್ದ 12 ಅಂಗುಲಗಳು. ವರ್ತುಲ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯೊಳಗಿನ ಮಣ್ಣಿನ ಭಾರ ಅದನ್ನು ಒಣಗಿಸಿದಾಗ 21 ಪೌಂಡುಗಳು. ಮಣ್ಣನ್ನು ಒಣಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಅದರ ತೂಕ 25.2 ಪೌಂಡುಗಳು. P_w A_s, P_v ಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿರಿ.

15. ಒಂದು 8 ಎಕರೆ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ, ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ 5 ಎಕರೆ—ಅಂಗುಲದಷ್ಟು 4 ಘನ ಅಡಿಗಳ ಒಂದು ನೀರಿನ ಹರಿವಿನ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಲು ಎಷ್ಟು ಸಮಯಬೇಕಾಗುವುದು ?

16. 30 ಎಕರೆಗಳ ಸಕ್ಕರೆಬೀಟುಗಳ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ನೀರಾವರಿಮಾಡಲು 2 ದಿನಗಳ (48 ತಾಸುಗಳ) ವರೆಗೆ 3.5 ಘನಅಡಿಯ ಹರಿವನ್ನು ಒಬ್ಬ ನೀರಾವರಿಗಾರ ಹಾಯಿಸುತ್ತಾನೆ. ಹಾಯಿಸಿದ ನೀರಿನ ಸರಾಸರಿ ಆಳವೆಷ್ಟು ?

17. 40 ಅಡಿ ಅಗಲದ ಮತ್ತು 500 ಅಡಿ ಉದ್ದದ ಒಂದು ಅಂಚಿನ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ನೀರಾವರಿಮಾಡಲು ಒಬ್ಬ ರೈತನು ಇಷ್ಟಪಡುತ್ತಾನೆ. 1000 gpm ಹರಿವಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸರಾಸರಿ 3 ಅಂಗುಲ ಆಳಕ್ಕೆ ನೀರು ಹಾಯಿಸಲು ಅವನು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುತ್ತಾನೆ. ಹೀಗೆ ಮಾಡಲು ಅವನಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಸಮಯಬೇಕಾಗುವುದು ?

18. ಕ್ಷೇತ್ರಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶ 27.2 ಶೇಕಡಾದಷ್ಟಿದೆ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿಮಾಡುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ತೇವಾಂಶ ಶೇಕಡಾ 19.0 ದೃಷ್ಟ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ 1.3 ಮತ್ತು ಒದ್ದೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಆಳ 3 ಅಡಿಗಳು.

(ಅ) ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ ಎಷ್ಟು ಎಕರೆ — ಅಂಗುಲಗಳ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಬೇಕು ?

(ಆ) ನೀರುಹಾಯಿಕೆಸಮರ್ಥತೆ ಶೇಕಡಾ 65 ಆಗಿರುವಲ್ಲಿ, 4 ಘ. ಅ. ಹರಿವಿನಿಂದ 12 ಎಕರೆಗಳಿಗೆ ನೀರಾವರಿಮಾಡಲು ಎಷ್ಟು ಸಮಯಬೇಕಾಗಿರುವುದು ?

19. ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಸರಾಸರಿ ತೇವ ಮತ್ತು ದೃಶ್ಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಇರುತ್ತದೆ :

ಆಳ	P_w (ಶುಷ್ಕ ತೂಕ)	A_s
0–1 ಅಡಿ	14.7	1.34
1–2 ಅಡಿಗಳು	15.3	1.39
2–3 ಅಡಿಗಳು	17.6	1.32
3–4 ಅಡಿಗಳು	18.2	1.30

ಮೊದಲನೆ 4 ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಧಾರಣೆ ಮಾಡಿದ ನೀರಿನ ಆಳವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ.

20. ಗೋಡು ಮತ್ತು ಮರಳು ಮಿಶ್ರಿತ ಮಣ್ಣು ಸರಾಸರಿ ಸುಮಾರು 4 ಅಡಿ ಆಳವಿರುವ ಮತ್ತು ಅದರ ಕೆಳಗೆ 30 ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ ಆಳದ ವರೆಗೆ ಕಂಕರೆ ಮತ್ತು ಒರಟು ಮರಳಿನ ಸ್ತರವಿರುವ ಒಂದು ಬೆಂಚ್ ದಿಬ್ಬದ ಜಮೀನಿನ ಜಮೀನುದಾರನೊಬ್ಬ ಮಾರ್ಚ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣು ಕೊರೆಯುವ ಬೈರಿಗೆಯಿಂದ ತೂತುಕೊರೆದು, ಚಳಿಗಾಲದ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಕ್ಷೇಪನ ಕೇವಲ 6 ಅಂಗುಲಗಳ ತನಕ ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ತೂರಿತ್ತೆಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡನು. ಕೂಡಲೆ ಆತನು ತನ್ನ 20 ಎಕರೆ ದಿಬ್ಬದ ಜಮೀನಿಗೆ 5 ಘ.ಅ. ಅರಿವಿನ ಪ್ರವಾಹದ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ಅದನ್ನು 24 ಗಂಟೆ ನಾಲ್ಕು ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಆ ಜಮೀನಿನ ಮೇಲೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹಸರಿಸಿ ಮಣ್ಣು ಚೆನ್ನಾಗಿ ನೆನೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಿದನು. ಮಣ್ಣಿನ ಹೊರಮೈಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿದು ನಷ್ಟ ಸಂಭವಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. ಹಾಯಿಸಿದ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ ಎಷ್ಟು ಅಂಶ ನಷ್ಟವಾಯಿತೆಂದು ಸುಮಾರಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಅಧ್ಯಾಯ 8

1. ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶದ ಅಳತೆ ಏಕೆ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿದೆ ?

2. ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶ ಮಾದರಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಶಂಕುವಿನಾಕಾರದ ಅಲಗುಳ್ಳ ಬೈರಿಗೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೇ ಅಥವಾ ಮುಂದೆ ತೂತಿರುವ ಅಲಗಿನ ಬೈರಿಗೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೇ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಾಗ ಯಾವ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅನುಲಕ್ಷಿಸಬೇಕು ?

3. 'ಒಟ್ ಫೀಲ್ಡ್' ನೆಲಾನ್ವೇಷಕ ಚುಚ್ಚು ಸಲಕರಣೆಯ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ:
   (ಅ) ಯಾವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಅತ್ಯಂತ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತದೆ?
   (ಆ) ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಯಾವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಷ್ಟವಾಗಿರುವುದು?
4. ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶದ ಒಂದು ಸೂಚಿಯಂತೆ ಸಾಕಷ್ಟು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಪರ್ಶ ಮತ್ತು ತೋರಿಕೆ, ಯಾವ ಉದ್ದೇಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇರುತ್ತದೆಂದು ನೀವು ಭಾವಿಸುತ್ತೀರಿ?
5. ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಮೇಲ್ಮೈ ಹೀರಿಕೆ ಜಿಲ್ಲೆಗಳ ಮುಖ್ಯ ಅನುಕೂಲ ಮತ್ತು ಅನನುಕೂಲತೆಗಳು ಯಾವುವು?
6. ನಿರೋಧಕ ಜಿಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೇ ಅಥವಾ ಕರ್ಷಣಮಾಪಕ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೇ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಾಗ ಯಾವ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು?
7. ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಅಳೆಯುವಲ್ಲಿ, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ವಿಧಾನ ಕೆಲಸಮಾಡುವ ತತ್ವವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
8. ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಅಂದಾಜುಮಾಡುವ 8 ವಿಧಾನಗಳು ಯಾವುವು?

ಅಧ್ಯಾಯ 9

1. ಮಣ್ಣುಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿವುಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗತಿಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಲಕ್ಷಿಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ ತೋರಿಸಿ.
2. 5.3 ಮತ್ತು 9.3 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲಿಸಿ, 9.3 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ K ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ, ರಂಧ್ರಗಳ ಗಾತ್ರದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿ.
3. 9.5 ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ಮತ್ತು ತದನಂತರದ ಪರಿಭಾಷೆಯಿಂದ, ಹರಿವಿನ ದಿಶೆಗೆ ಸಮಕೋನದಲ್ಲಿ A ಯು ಒಟ್ಟು ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. A ಯನ್ನು ನಿವ್ವಳ ಅಡ್ಡನೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡಲ್ಲಿ, ಮರಳುಮಿಶ್ರಿತ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಹರಿವಿನ ಬಗ್ಗೆ, K ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲಾದ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವುದು?
4. ಘಟಕ ಅಡ್ಡನೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲದ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿ ನೀರಿನ ಹರಿವಿನ ದಿಶೆಗೆ ಸಮಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವುದಾಗಿ ಊಹಿಸಿಕೊಂಡು, ಹರಿವು ಸಂಭವಿ

ಸುವ ಕಾಲುವೆಗಳ ನಿವ್ವಳ ಅಡ್ಡನೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವನ್ನು ಖಚಿತವಾಗಿ ಅಳೆಯಲು ಕಾರ್ಯತಃ ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೆ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಳಿರಿ: (ಅ) ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನ ಬಗ್ಗೆ; (ಬಿ) ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಕೊಡಿರಿ.

5. 1 ಚದರಡಿ ಅಡ್ಡನೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲದ ಮತ್ತು 4 ಅಡಿಗಳ ಉದ್ದದ ಒಂದು ಲಂಬ ಮಣ್ಣಿನ ವರ್ತುಲ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿ ಇರುವುದಾಗಿ ಭಾವಿಸಿರಿ. 36 ತಾಸುಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಥ ಮಣ್ಣಿನ ವರ್ತುಲ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಸರಬರಾಜು ಕೊಳವೆಯಿಂದ 5 ಘನಅಡಿಗಳಷ್ಟು ನೀರು ತೂರಿದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಆ ಸರಬರಾಜು ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾತಳಿಯನ್ನು ಆವರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಲು ಬೇಕಾದಷ್ಟು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ನೀರು ಹರಿದರೆ, 24-ಗಂಟೆ ದಿನಕ್ಕೆ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಎಷ್ಟು ?

6. ನೀರು ಧಾರಕ ಗರಸಿನ ಅಥವಾ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಸಂತೃಪ್ತ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನ 50-ಅಡಿ ಸ್ತರದ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯ ಅಳತೆ ಒಂದು ತಾಸಿಗೆ $K = 2x10^2$ ಅಂಗುಲಗಳು. ಗರಸಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಕಂಕರೆಯಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡದ ಮಟ್ಟ 75 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ನೀರು (ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಕೆಳ ಪಾತಳಿಯಲ್ಲಿ ಅಳತೆ ಮಾಡಿರುವುದು) ಆಗಿದ್ದು ಮಣ್ಣಿನ ಪಾತಳಿ ಹತ್ತಿರ 0 ಅಡಿಗಳಾಗಿದ್ದರೆ ನೀರು ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಲಂಬವಾಗಿ ಮೇಲ್ಮುಖನಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. 50 ಅಡಿಗಳ ದಪ್ಪದ ಮತ್ತು 640 ಎಕರೆಗಳ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವಿರುವ ಒಂದು ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ತುಕಡಿಯ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಘನ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ.

7. ಒಂದು ಬಗ್ಗೆ—ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದ ಎಲ್ಲೆಗಟ್ಟು ರೇಖಾಪಟವು ಒಂದು ಮೈಲಿಗೆ 30 ಅಡಿಗಳ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟದ ಸರಾಸರಿ ಇಳಿತವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ನೀರುಧಾರಕ-ಕಂಕರೆಯ ಮಧ್ಯಸ್ಥ ದಪ್ಪ 26 ಅಡಿಗಳೆಂದು ಮತ್ತು $K = 2x10^{-4}$ ಅಡಿಗಳು/ಸೆಕೆಂಡು ಎಂದು ಊಹಿಸಿರಿ. ಹರಿವಿನ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಸಮಕೋನಗಳಲ್ಲಿ 1000 ಅಡಿಗಳ ಉದ್ದದ ಕಂಕರೆಯ ಒಂದು ವಿಭಾಗದ ಮೂಲಕ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ, ಘನಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲದೊಳಗಿನ ಹರಿವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ.

8. 40 ಎಕರೆಗಳ ಒಂದು ಜಮೀನಿಗೆ ಆಗಾಗ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿ, 6 ಅಡಿ ಆಳಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗೆ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಸಂತೃಪ್ತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಇಡುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಿರುವುದಾಗಿ ಮತ್ತು ಭೂ ಅಂತ

ಜಲ ಮಟ್ಟ 100 ಅಡಿಗಳ ಆಳವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುವುದೆಂದು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ ಸರಾಸರಿ $K = \frac{1}{2}$ ಘನ ಅಡಿ ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿ ತಿಂಗಳು ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಎಕರೆ-ಅಡಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ.

9. 300 ಘನ ಸೆ ಮೀ ಉಳ್ಳ ಒಂದು ವರ್ತುಲ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಲದಿಂದ 455 ಗ್ರಾಮ್‌ಗಳ ತೂಕವುಳ್ಳ ಮಣ್ಣಿನ ಒಂದು ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಂದು, ಅದನ್ನು ಒಣಗಿಸಿದಾಗ ಅದರ ತೂಕ 375 ಗ್ರಾಮ್‌ಗಳಷ್ಟಾಗಿತ್ತು. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು 145 ಘನ ಸೆ ಮೀ ನೀರಿನ ಸ್ಥಾನಾಕ್ರಮಣ ಮಾಡಿದ್ದವು. ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ.

(ಅ) ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಒಟ್ಟು ಗಾತ್ರದ ದಾಮಾಷೆ

(ಆ) ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ರಂಧ್ರ ಸ್ಥಳದ ಶೇಕಡಾ

(ಇ) ಕೊಟ್ಟಿರುವ ತೇವಾಂಶದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ 2.5 ಅಡಿಗಳ ಆಳದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಅಂಗುಲಗಳು

10. ಒಂದು ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯ ಯೋಜನೆ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಕೆಳಗಿನ ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಆಧಾರಾಂಶಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು.

ಕಳೆದ ಸಮಯ (ನಿಮಿಷಗಳು)	ಸಂಚಿತವಾದ ಒಳಹಾಯಿಕೆ (ಅಂಗುಲಗಳು)
2	0.28
4	0.42
6	0.47
10	0.60
30	1.10

9.9ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ a ಮತ್ತು n ಗಳ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಿರಿ.

11. ವರ್ತುಲ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿ ಕೊಳವೆ ಮತ್ತು ತಡೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಪಡೆದ ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಆಧಾರಾಂಶಗಳು ನೀರಾವರಿಯ ಯಾವ ವಿಧಾನದಿಂದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ವಾಸ್ತವಿಕ ಒಳಹಾಯಿಕೆಯನ್ನು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಅಂದಾಜು ಮಾಡುತ್ತೇವೆ ?

12. 7.9ನೆಯ $qt = ad$ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ 9. 13ನೆಯ $Iave = \frac{gpm}{\text{ಅಂತರ}}$

ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿರಿ.

13. ನೀರಾವರಿಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ನೀರಿನ ಚಲನೆಯ ಪ್ರಕೃತಿ ಘಟನೆಯ ಮೂರು ಮೂಲ ವಲಯಗಳ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

ಅಧ್ಯಾಯ 10

1. ಆರ್ದ್ರ-ವಲಯದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಅಧಿಕ ಮೊತ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಷಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ ಏಕೆ ? ವಿವರಿಸಿರಿ.

2. ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಚಲಿಸುವ ನೀರು, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಚೌಳತ್ವದ ಅಥವಾ ಚೌಳಿನ ಅಭಾವದ ಸ್ಥಿತಿಯ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುತ್ತದೆ ?

3. ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿಗೆ 500 ಮೈಕ್ರೋಮ್ಸ್ ವಾಹಕತ್ವವುಳ್ಳ ನೀರು ಒಂದು ಎಕರೆ-ಅಡಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಟನ್ನುಗಳ ಉಪ್ಪನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು ? ಒಂದು ಲೀಟರಿಗೆ ಮಿಲ್ಲಿ ಈಕ್ವಿವಲೆಂಟ್ಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಒಂದು ದಶಲಕ್ಷಕ್ಕೆ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ, ಸಾಂದ್ರೀಕರಣವೆಷ್ಟು ?

4. ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟು ಒಂದು ಕಪ್ಪು ಲವಣವೆ ? ಕಪ್ಪು ಕ್ಷಾರ ವೆಂದರೇನು ? ಯಾವ ಲವಣಗಳು ಕಪ್ಪು ಕ್ಷಾರ ಸಂಭವಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ ?

5. ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸಾಗುವಳಿ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ವಿನಿಮಯ ಸಾಧ್ಯ ಸೋಡಿಯಂ ಶೇಕಡಾಕ್ಕೆ ಏಕೆ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆ ಇದೆ ?

6. ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಮೇಲಿನ 3 ಅಡಿಗಳ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ, ಕೆಳ 'ಸೇವಿರ್' ನದಿಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ, ಕ್ಷಾರದ 831 ppm ನ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಸಂಗ್ರಹವಾದಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ಮಣ್ಣಿಗೆ 2 ಅಡಿ ನೀರು ಹಾಯಿಸಿದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿಗೆ 0.5 ಶೇಕಡಾ ಒಟ್ಟು ಲವಣಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ಎಷ್ಟು ವರ್ಷಗಳು ಬೇಕು ? $A_s = 1.40$ ಎಂಬುದನ್ನು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.

7. ವರ್ಷದ 12 ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ, 1000 ಎಕರೆ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಹೆಂಚಿನ ಮುಖ್ಯ ಬಸಿಗಾಲುವೆ ಹೊರಕಂಡಿ ಸರಾಸರಿ 1 ಘನ ಅಡಿ ವಿಸರ್ಜಿಸುವುದು. ಬಸಿನೀರಿನ ಸರಾಸರಿ ಲವಣಾಂಶ 1200 ppm ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಆ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಹಾಯಿಸಿದ ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಚೌಳತ್ವ ಇರುವುದಿಲ್ಲ, ಮತ್ತು ಕಾಲುವೆಯು ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಆಳ 6 ಅಡಿಗಳು ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಶುಷ್ಕ

ಮಣ್ಣಿನ ತೊಳದ ಲವಣಾಂಶ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಶೇಕಡಾ ಎಷ್ಟು ಕಡಮೆ ಆಗಿರು ವುದು ?

8. ಚೌಳು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸಾಗುವಳಿ ಯೋಗ್ಯವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಲು, ಪರಿಗಣಿಸ ಬೇಕಾಗಿರದ, ಆದರೆ ಕ್ಷಾರೀಯ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಾಗುವಳಿ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿ ಮಾಡಲು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾದಾಗ ಯಾವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಜಾಗರೂಕತೆಗಳನ್ನು ವಹಿಸಬೇಕು ?

9. ಒಂದು ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಲವಣಾಂಶ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಸೋಸಿ ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಶುದ್ಧವಾದ ನೀರಿಗಿಂತಲೂ ಉಪ್ಪು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸುಲಭ, ಏಕೆ?

10. ಮಣ್ಣಿನ ಪಾತಳಿಯಲ್ಲಿ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ಲವಣಗಳ ಸಂಗ್ರಹವಾಗ ದಂತೆ ಮಾಡಲು, ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಕೆಳಗಿಳಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಿರುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿರಿ.

11. ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಇಳಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಪಾತಳಿ ಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವ ಅಥವಾ ಕನಿಷ್ಠ ಪಕ್ಷ ಕಡಮೆ ಮಾಡುವ ಇತರ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

12. ಯಾವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಯಾವುದಾದರೂ ಇದ್ದರೆ, ಕರಗುವ ಲವಣಗಳ ಗಣನೀಯ ಶೇಕಡಾಂಶಗಳುಳ್ಳ ನೀರನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಉಪ ಯೋಗಿಸುವುದು ಉಚಿತವೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿರಿ. ಚೌಳು ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಅಪಾಯಗಳನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಳಿಸಲು ಯಾವ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು ?

13. ಚೌಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರೀಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೂ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ರಚನೆಗಳಿಗೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೆ ? ಹಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿರಿ.

14. ಮಣ್ಣಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ವಾವುದು ?

15. ಚೌಳು ಮಣ್ಣಿನ ಬಗ್ಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಗುವಳಿ–ಯೋಗ್ಯ ವಿಧಾನ ಯಾವುದು ?

16. ನೀರಿನ ಗುಣ–ಆಧಾರಂಶಗಳ ಮೌಲ್ಯವೇನು ?

17. ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣು ಎಂದರೇನು ? ಚೌಳು ಮಣ್ಣು ಎಂದರೇನು ? ವಿವರಿಸಿರಿ.
18. ಬಸಿಗಾಲುವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಿಂತ ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ನಿಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಫಾರ್ಮಿನ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮವಾಗಿರು ವುದೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.
19. ನೀರಾವರಿಯಾದ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಲವಣಗಳು ಸಂಗ್ರಹವಾದಂತೆ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಅನುಸರಿಸುವ ಮೂರು ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಕಾರ್ಯ ಸಾಧ್ಯತೆಯ ವಿಷಯವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.
20. ಚೌಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರ ಜಮೀನುಗಳನ್ನು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಸಾಗುವಳಿ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ, ಯಾವ ನಾಲ್ಕು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ಬರಬೇಕು ? ಈ ನಾಲ್ಕೂ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಏಕೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿವೆ ?
21. ನೀರಾವರಿಗೆ ಚೌಳು ನೀರನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಸಂಬಂಧವಾದ ಯಾವ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.
22. ನೀರಾವರಿ ನೀರು ಉಪ್ಪಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಬೇಕು ; ಏಕೆಂದರೆ, ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಕಡಮೆ ಉಪ್ಪನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಂತಾಗುವುದು. ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯವು ಯಥಾರ್ಥವಾಗಿದೆಯೇ ? ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

ಅಧ್ಯಾಯ 11

1. ಕಾಲ ಸಂದಂತೆ ನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆಯ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾಹೋಗುವುದೇ ? ಏಕೆ ?
2. ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ಮತ್ತು 'ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆ' ಎಂಬ ಪದಗಳಿಗೆ ಒಂದೇ ಅರ್ಥವೆ ? ವಿವರಿಸಿರಿ.
3. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬೆಳೆಗೆ ಬೆಳೆಯುವ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪೀವಿಸರ್ಜನೆ ಮತ್ತು ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಎರಡೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಿರುತ್ತವೆಂಬುದನ್ನು ರೇಖಾ ಚಿತ್ರದ ಮೂಲಕ ಬರೆದು ತೋರಿಸಿರಿ. ತೋರಿಸಿರುವ ಒಲವುಗಳನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿರಿ.
4. ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿರಿ.
5. ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯ ಅಂಶಕ್ಕೆ ಬಾಧಕವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯಿಂದ

ಯಾವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿರಿ.

6. ಒಂದು ಸಸ್ಯದ ಬಾಡಿಹೋಗುವಿಕೆ, ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಶಕ್ತಿಯು ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುತ್ತದೆ ಹೇಗೆ ?

7. ಸ್ವಲ್ಪ ಮಳೆ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವುದೆ ? ವಿವರಿಸಿರಿ.

8. ಒಂದು ಎಕರೆಯಿಂದ, ದಿನದ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಸಮನಾದ ಒಂದು ಮೊತ್ತದ ನೀರನ್ನು ಆವಿಯಾಗಿಸಲು ಬೇಕಾಗಿರುವ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಟನ್ನುಗಳೆಷ್ಟೆಂಬುದನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ. ಒಂದು ಪೌಂಡ್ ಬಿಟುಮಿನಸ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಗೆ 17,900 B.T.U., ಬಾಯ್ಲರ್ ಸಮರ್ಥತೆ ಶೇಕಡಾ 65, ಒಂದು ದಿನಕ್ಕೆ 0.75 ಅಂಗುಲಗಳ ಪ್ರತಿದಿನದ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ಎಂಬುದಾಗಿ ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.

9. ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಕೆಳಗಿನ ವಿಧಾನಗಳ ಮುಖ್ಯ ಹೊಣೆಗಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಪರಿಮಿತಿಗಳೇನು ?
   (ಅ) ತೊಟ್ಟಿಗಳು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಮಳೆನೀರು ತೂರುವ ದರವನ್ನಳೆಯುವ ಯಂತ್ರ (ಲಿಸಿಮೀಟರ್) ?
   (ಆ) ಮಣ್ಣಿನ-ತೇವಾಂಶ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ?

10. ಒಳಹಾಯಿಕೆ – ಹೊರಹಾಯಿಕೆ ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗಿ ಹೊಂದುವಂತಹ ಕಣಿವೆ ಯಾವುದು ?

11. ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು 'ಪೆನ್ ಮನ್' ಮತ್ತು 'ಥಾರಂಥ್ ವೈಟ್' ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಆರ್ದ್ರವಾಯುಗುಣವಿರುವಲ್ಲಿ ರಚಿಸಲಾಯಿತು. ಆದರೆ ಶುಷ್ಕವಾಯುಗುಣವಿರುವಲ್ಲಿ 'ತಾರಿಜಾನ್ ಸನ್' ಮತ್ತು 'ಬ್ಲಾನಿ-ಕ್ರಿಡಲ್' ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲಾಯಿತು. ಶುಷ್ಕ ಅಥವಾ ಆರ್ದ್ರ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನಗಳ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆ ಮತ್ತು ಉಪಯುಕ್ತತೆಯ ಮೇಲೆ ಈ ಅಂಶವೇನಾದರೂ ಪ್ರಭಾವ ಉಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆಯೆ ?

12. ಕೆಳಗಿನ ಸೂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಯಾವ ವಾಯುಗುಣ ಆಧಾರಾಂಶಗಳು ಅಗತ್ಯ 'ಪೆನ್‌ಮನ್' 'ಥಾರಂಥ್‌ವೈಟ್', 'ತಾರಿಜಾನ್‌ಸನ್' ಮತ್ತು 'ಬ್ಲಾನಿಕ್ರಿಡಲ್'

13. 'ಪಿಚೆ' ಬಾಷ್ಪೀಮಾಪಕ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣ ಮಾಪಕ, ಆವಿಯಾಗ

ಏಕೆ ತಟ್ಟೆಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ದಾವಮಾಷೆಯನ್ನು ತೋರಿಸು ವುದೆಂದು ನೀವು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತೀರಾ? ಏಕೆ?

14. ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ದಿನದಿಂದ ದಿನಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗದ್ದ ಬಳಕೆ ಪ್ರಮಾಣ ಏಕೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

15. ಬೆಳೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೊದಲ ಹಂತಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಅಂದಾಜುಮಾಡಿರಿ.

(ಅ) ಮುಸುಕಿನಜೋಳದ ತೆನೆ ಹಿರಿಯುವ ಹಂತ

(ಆ) ಆಲುಗಡ್ಡೆ ಬೆಳೆ ಹೂಬಿಡುವ ಹಂತ

(ಇ) ಬಟಾಣಿ ಬೀಜ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ವೃದ್ಧಿಯಾದ ಹಂತ

(ಉ) ಕುದುರೆ ಮಸಾಲೆ ಸೊಪ್ಪನ್ನು ಕಟಾವು ಮಾಡುವ ಹಂತ

(ಊ) ಸಕ್ಕರೆಬೀಟನ್ನು ಅಗೆಯುವ ಹಂತ

(ಋ) ಕಬ್ಬಿನ ಬೆಳೆ ಕಟಾವಾಗುವ ಹಂತ

(ೠ) ಲೆಟ್ಯೂಸನ್ನು ಕುಯಿಲು ಮಾಡುವ ಹಂತ

(ಎ) ಹತ್ತಿಯನ್ನು ಬಿಡಿಸುವ ಹಂತ

16. ಸುಮಾರು 5 ಅಡಿಗಳ ಎತ್ತರದ ಜೋಳದ ಪೈರು ಹೊಲದಲ್ಲಿ ಸಮೃದ ವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದೆ ಮತ್ತು ತೆನೆ ಹಿರಿದು ಕಾಳು ಕಟ್ಟಲು ಈಗ ತಾನೆ ಆರಂಭವಾಗಿದೆ. ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗದ ದಾವಮಾಷೆ ಎಷ್ಟೆಂದು ನೀವು ಅಂದಾಜು ಮಾಡುತ್ತೀರಿ? ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ದಿನಕ್ಕೆ 20 ಅಂಗುಲದಷ್ಟಿ ರುವುದೆಂದು ಸೂಚಿಸಿದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ ಎಷ್ಟಿರಬಹುದು?

17. 'ಪೆನ್‌ಮನ್' ವಿಧಾನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಒಂದು ದಿನಕ್ಕೆ ನೀರಿನ ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ.

ಹವೆಯ ಉಷ್ಣಾಂಶ = 80° F
ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆ = ಶೇಕಡಾ 50
ಬಿಸಲು, n/N = ಶೇಕಡಾ 85
ಗಾಳಿಯ ವೇಗ, = 11" = 2 ಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ದಿನಕ್ಕೆ 120 ಮೈಲು ಗಳು
ವಿಕಿರಣ ಪ್ರಮಾಣ, R_A = ದಿನಕ್ಕೆ ನೀರಿನ 19 mm
ವಿಕಿರಣ ಗುಣಕ = ಶೇಕಡಾ 30

18. 'ಥಾರಂಥ್‌ವೈಟ್' ವಿಧಾನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಒಂದು ದಿನಕ್ಕೆ ನೀರಿನ ಸರಾಸರಿ ದಿನ ನಿತ್ಯದ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ, ಕೆಳಗಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿರಿ.

ಶಾಖ ಸೂಚಿ—30
ಉಷ್ಣಾಂಶ—20°C
ಅಕ್ಷಾಂಶ —35°N

19. 'ಹಾರಿ ಜಾನ್‌ಸನ್' ವಿಧಾನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ ವಾರ್ಷಿಕ ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ 22 ಅಂಗುಲಗಳ ಆಳದಷ್ಟಿದ್ದರೆ, ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಶಾಖ-ದಿನ-ಡಿಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿರಿ. ಆಗಸ್ಟ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಫ್ಯಾರೆನ್‌ಹೈಟ್ ಡಿಗ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಪರಮಾವಧಿ ಉಷ್ಣಾಂಶ 75 ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಆಗಸ್ಟ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ವಾರ್ಷಿಕ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಶಾಖ-ದಿನ.ಡಿಗ್ರಿಗಳು ಯಾವ ಶೇಕಡಾ ಇರುವುದು.

20. 'ಬ್ಲಾನಿಕ್ರಿಡಲ್' ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು 11.10ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಉಷ್ಣಾಂಶಗಳ ಮತ್ತು ಶೇಕಡಾ ಹಗಲು ಗಂಟೆಗಳಯದಿಂದ ಹತ್ತಿ ಬೆಳೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಾರ್ಷಿಕ ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ. ಸರಾಸರಿ K= 0.70 ಎಂದು ಊಹೆ ಮಾಡಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.

21. ನಿಮ್ಮ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ಮಧ್ಯಸ್ಥಪ್ರತಿದಿನದ ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಒಂದು ರೇಖಾಚಿತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂತ ಹಗಲು-ಡಿಗ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ಕುದುರೆ ಮಸಾಲೆಸೊಪ್ಪಿಗೆ ದೊರೆಯುವ ಋತುಗನುಸಾರ ಶಾಖವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿರಿ. ಈ ಗಣಕದ ಬಗ್ಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವುದೆಂದು ನೀವು ಪರಿಗಣಿಸುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸಿರಿ.

22. 11.11 ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವಂತ ಒಂದು ಬೆಳೆಯನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ. ದಾಖಲೆ ಮಾಡಿರುವ ಸ್ಥಳೀಯ ಉಷ್ಣಾಂಶಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು, 'ಬ್ಲಾನಿಕ್ರಿಡಲ್' ವಿಧಾನದ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಾರ್ಷಿಕ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ.

23. ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನ ಶುಷ್ಕ ಪಶ್ಚಿಮ ಗುಡ್ಡಗಾಡು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ 77°F ಸರಾಸರಿ ಜುಲೈ ಉಷ್ಣಾಂಶದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಹಿಮ ವಿಮುಕ್ತ ದಿನಗಳ ಹಾಗೂ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳ ಮೂಲಕ ಋತುಗನುಸಾರವಾದ [illegible] ಬಳಕೆಯ ಸರಾಸರಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?

ಅಧ್ಯಾಯ-12

1. ನೀರಾವರಿಯ ಕಾಲದ ಮತ್ತು ಹಾಯಿಸುವ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿರಿ.
2. ಮಣ್ಣು ಬಹಳ ಒದ್ದೆಯಾದಾಗ ಅಥವಾ ಬಹಳ ಒಣಗಿದ್ದಾಗ ಕಡಮೆ ಉತ್ಪನ್ನಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಕೊಡಿರಿ.
3. ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುವುದೆಂದು ತೋರಿಕೆಗೆ ಗೊತ್ತಾಗುವಂಥ ಅನೇಕ ಬೆಳೆಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮಾಡಿರಿ. ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿರುವ ಪ್ರತಿ ಬೆಳೆಯ ತೋರಿಕೆಯನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿರಿ.
4. ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಬೆಳೆಯು ಕ್ಷಾಮ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ತನಕವೂ ಬಿಟ್ಟಿರುವುದು ಹೇಗೆ ಅಸಮರ್ಪಕ ಪದ್ಧತಿ?
5. ವಸಂತಋತುವಿನ ಆದಿಯಲ್ಲಿ ಹಿಮ ಸಮೀಕ್ಷೆಗಳು, ಬೆಳೆಯುವ ತದನಂತರದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನೀರು ಸರಬರಾಜಿನಲ್ಲಿ ತೀವ್ರ ಕೊರತೆಯುಂಟಾಗುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಕುದುರೆಮಸಾಲೆಸೊಪ್ಪು, ಜೋಳ ಮತ್ತು ಹತ್ತಿಗಳು ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ಶುಷ್ಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನೆದುರಿಸಲು ನೀವು ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡುವ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.
6. ಹಸುರು ಮತ್ತು ತರಕಾರಿ ಬೆಳೆಯನ್ನು ಮಾಡಲಪೇಕ್ಷಿಸಿದಲ್ಲಿ ಯಾವ ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ಫಲವತ್ತತೆಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಬೇಕು?
7. ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯದ ಅಥವಾ ಜಮೀನನ್ನು ಸುಪ್ತಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ನೀರು ಹಾಯಿಸುವ ಮುಖ್ಯೋದ್ದೇಶಗಳೇನು?
8. ಯಾವುದಾದರೂ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಇದ್ದರೆ, ಯಾವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಉದ್ದೇಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ, ಬೆಳೆಬೆಳೆಯುವ ಅಥವಾ ಜಮೀನಿನ ಸುಪ್ತಾವಸ್ಥೆ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ, ಅಂಶತಃ ತುಂಬಿರುವ ಜಲಾಶಯಗಳಿಂದ ನೀರು ತಿರುಗಿಸುವುದು ಸಮರ್ಥನೀಯ? ವಿಚಾರಿಸಿರಿ.
9. ನಿಮ್ಮ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿಯ ಹಿಮ ಮತ್ತು ಚಳಿಗಾಲ ನೀರಾವರಿಯ ಸಾಧ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.
10. ವಸಂತ ಋತುವಿನ ಆದಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಯು ಆಗಾಗ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಕುಂಠಿತಗೊಳಿಸುವುದೇಕೆ?

11. ಆಗಾಗ, ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದ ಮತ್ತು ವಿಶಾಲ–ಅವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದ ಬೆಳೆಗಳ ಬೇರು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

12. 24 ಅಂಗುಲಗಳ ನಿವ್ವಳ ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕುದುರೆಮಸಾಲೆ ಸೊಪ್ಪನ್ನು ಬೆಳೆಸಲಾಗಿದೆ. ನಾಲ್ಕು ಸಲ ನೀರಾವರಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ನೀರಾವರಿಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಪಾತಳಿ ಮೇಲೆ 6 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ನೀರು ಹಾಯಿಸಿದೆ.

(ಅ) 12.6ನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಮಾದರಿಯ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶ ಹೀರುವಿಕೆಯನ್ನು ಊಹಿಸಿಕೊಂಡು, ಬೇರಿನವಲಯದ 4ಅಡಿಗಳ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ನೀರಿನ ಸರಾಸರಿ ಆಳವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ.

(ಆ) ಮಣ್ಣಿನ ಒಟ್ಟು ನೀರುಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಒಂದು ಅಡಿಗೆ 2.0 ಅಂಗುಲಗಳಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿ ನೀರಾವರಿ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ ಎಷ್ಟು ಭಾಗ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವುದು?

13. (ಅ) ಹಸುರೆಲೆಗಳು ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವಾಗ, (ಆ) ಹಣ್ಣು ಬಿಡುವಾಗ ಯಾವ ಗೊಬ್ಬರದ ಅಂಶ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುವುದು?

14. ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಎಲೆ ವೃದ್ಧಿ ಕಾಲ, ಸಸ್ಯಭರಿತ ಹಣ್ಣಿನ ಕಾಲ ಹಾಗೂ ಶುಷ್ಕ ಹಣ್ಣಿನ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಕ್ರಮವನ್ನು ಹೇಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುತ್ತಿರಬೇಕು?

15. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಫಾಸ್‌ಫೇಟ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ದೊರೆಯುವಂತಾಗಲು ನೀರಾವರಿ ಕ್ರಮ ಹೇಗೆ ಅನುಕೂಲ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

16. ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ವರೆಗೆ, ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿಯ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಮಿತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಒಂದು ಸಲ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದಾಗ 1 ಅಂಗುಲ ನೀರು ಮಾತ್ರ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಮಾಡುತ್ತಿತ್ತು. ಫಲವತ್ತಾದ, ಆಳ-ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣು ಏಕೆ ಶುಷ್ಕತೆಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿತು ಮತ್ತು ಈ ರೀತಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಹೆಚ್ಚು ಆಳದವರೆಗೆ ಇರ

ಕಡಮೆ ಫಲವತ್ತತೆಯನ್ನುಳ್ಳ ಮಣ್ಣು ಎಂಬುದಾಗಿ ಏಕೆ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

17. ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಒಂದು ದಿನದಲ್ಲಿ 0.30 ಅಂಗುಲದಷ್ಟಿರುವಾಗ ಆರ್ದ್ರ ಫಲದ ಹಂತದ ಒಂದು ಬೆಳೆಯು, ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ. ಕೊನೆಯ ಬಾರಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿ 9 ದಿನಗಳು ಕಳೆದಿರುವಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಎಷ್ಟು ನೀರು ಖಾಲಿಯಾಗಿದೆ, ನೀರಾವರಿಸಮರ್ಥತೆ ಶೇಕಡಾ 60ರಷ್ಟಿರಬೇಕಾದರೆ, ಎಷ್ಟು ಆಳದವರೆಗೆ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಬೇಕು?

ಅಧ್ಯಾಯ 13

1. ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಸಾಮೂಹಿಕ ಆರ್ಥಿಕ ಬಳಕೆಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಧಾನವಾದವುಗಳೆಂದು ನೀವು ಪರಿಗಣಿಸುವಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಹೇಳಿರಿ.
2. (ಅ) ಕಡಮೆ ನೀರು–ಹಾಯಿಕೆ ಸಮರ್ಥತೆಯಲ್ಲಿ, ನೀರಾವರಿ ರೈತರಿಗೆ ಸಮರ್ಪಕವಾಗುವಂಥ ಮೂರು ಪ್ರಧಾನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿರಿ.
   (ಆ) ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಹಾಯಿಕೆ ಸಮರ್ಥತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುವಂತೆ ನೀರಾವರಿಗಾರರಿಗೆ ಪ್ರಚೋದಿಸುವಂಥ ಮೂರು ಪ್ರಧಾನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿರಿ.
3. ನೀರಾವರಿಯಾದ ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರದ ಮಣ್ಣು 6 ಅಡಿಗಳ ಆಳದವರೆಗೆ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಒಂದೇ ಸಮನಾದ ಸ್ವರೂಪವುಳ್ಳ ಗೋಡು ಮಣ್ಣಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಕೆಳಗೆ ಬಹಳ ಆಳದ ವರೆಗೆ ಒರಟು ಕಂಕರೆ ಇದೆ. ನೀರಾವರಿಗೆ ಮುಂಚೆ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿಯಾದ 48 ತಾಸುಗಳ ತರುವಾಯ, ಆ ನೀರಾವರಿಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ನೀರಾವರಿ ನೀರು ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ 4.5 ಎಕರೆ—ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಆಗಿತ್ತೆಂದು ತೇವಾಂಶ ನಿರ್ಧಾರಣೆಯಿಂದ ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಆ ನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಗಾರನು, ಕುದರೆಮಸಾಲೆ ಸೊಪ್ಪಿನ 10 ಎಕರೆ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ 24 ತಾಸುಗಳವರೆಗೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ 3 ಘನ ಅಡಿಗಳ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹರಿಸಿದ್ದನು. ನೀರಾವರಿ ಮುಗಿದಾಗಿನಿಂದ ತೇವನಿರ್ಧಾರಣೆಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯದ ಮಧ್ಯದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಿದಲ್ಲಿ, ನೀರು ಹಾಯಿಕೆ ಸಮರ್ಥತೆ ಎಷ್ಟಾಗಿತ್ತು? ನೀರಾವರಿಗೂ ಮಾದರಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ಎರಡು ದಿನಗಳ...

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ದಿನದಲ್ಲೂ ಒಂದು ದಿವಸಕ್ಕೆ 0.3 ಅಂಗುಲದಷ್ಟನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿತ್ತೆಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಸಮರ್ಥತೆ ಎಷ್ಟಾಗಿತ್ತು?

4. 2ನೆಯ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ ಭೂಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿಯ ಮಣ್ಣಿನ ಸರಾಸರಿ ದೃಶ್ಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ 1.3 ಆಗಿದೆ. ಆದರೆ 6 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಆಳದ ವರೆಗೆ ಶೇಕಡಾಂಶದಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಹೆಚ್ಚಳ ಶೇಕಡಾ 5-35ಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುವ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ನೀರುಹಾಯಿಕೆ ಸಮರ್ಥತೆ ಎಷ್ಟು?

5. ಒಂದು ನದಿಯಿಂದ ಒಂದು ನೂರು ಘ. ಅ. ನೀರನ್ನು ಒಂದು ನಾಲೆಗೆ ತಿರುಗಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ 75 ಘನ ಅಡಿಗಳನ್ನು ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ತಿರುಗಿಸಲಾಯಿತು. ನೀರಾವರಿಯಾದ ಪಾತಳಿ,ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರು ಹರಿದುಹೋದ ನಷ್ಟ 15 ಘ. ಅಡಿಗಳು. ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ 10 ಘ. ಅಡಿಗಳು ಸೇರಿದವು.

(ಅ) ನೀರುಸಾಗಣೆ ಸಮರ್ಥತೆ ಎಷ್ಟು?

(ಆ) ನೀರುಹಾಯಿಕೆ ಸಮರ್ಥತೆ ಎಷ್ಟು?

6. ಬೇರಿನ ಸರಾಸರಿ ಆಳ 3.5 ಅಡಿಗಳಿರುವಾಗ ಜೂಲೈಯ ಮೊದಲನೆಯ ವಾರದಲ್ಲಿ, ಗೋಧಿಯ 5 ಎಕರೆಗಳಿಗೆ ರೈತನೊಬ್ಬ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ. ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿದ ಎರಡು ದಿನಗಳ ತರುವಾಯ, ಒಂದು ನೆಲಬೈರಿಗೆಯನ್ನು ಕೃಷಿಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಒಯ್ಯುತ್ತಾನೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತೂತುಗಳನ್ನು ಕೊರೆದು, 5 ಎಕರೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಎಕರೆಯಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ನೀರು ತೂರಿದ ಆಳವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಇರುವುದಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತಾನೆ:

ನೀರು ತೂರಿದ ಅಡಿಗಳ ಸರಾಸರಿ ಆಳ

2.7
3.2
3.6
4.0
3.5

(ಅ) ನೀರು ಹಂಚಿಕೆಯ ಸಮರ್ಥತೆ ಎಷ್ಟು?

(ಆ) ನೀರು ಸಂಗ್ರಹದ ಸಮರ್ಥತೆ ಎಷ್ಟು?

7. ಕೆಳಗಿನ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಹಾಯಿಕೆ ಸಮರ್ಥತೆಯನ್ನೂ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹ ಸಮರ್ಥತೆಯನ್ನೂ ಮತ್ತು ನೀರು ಹಂಚಿಕೆಯ ಸಮರ್ಥತೆ

ಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿರಿ; 3 ಘನ ಅಡಿಗಳ ಹರಿವು 2 ತಾಸುಗಳವರೆಗೆ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಿತು. 1 ತಾಸಿಗೆ ನೀರು ಹರಿದು ಹೋದ ನಷ್ಟದ ಸರಾಸರಿ 1.5 ಘನ ಅಡಿಗಳು ಬೇರುವಲಯದ ಆಳ 5ಅಡಿಗಳು. ಕ್ಷೇತ್ರದ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ 5ಅಡಿಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ 2ಅಡಿಗಳವರೆಗೂ ತೂರುವಿಕೆಯು ಆಳ ರೇಖಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇತ್ತು.

8. ನದಿಯಿಂದ 5 ಘನಅಡಿಗಳ ಒಂದು ಹರಿವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಲಾಯಿತು ಮತ್ತು 3 ಘನ ಅಡಿಗಳನ್ನು ಹೊಲಕ್ಕೆ ಹರಿಸಲಾಯಿತು. 8 ತಾಸುಗಳಲ್ಲಿ 4ಎಕರೆಗಳ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಬೇರುವಲಯದ ಆಳ 6ಅಡಿಗಳು. 3 ತಾಸುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿದುಹೋದ ನಷ್ಟದ ಸರಾಸರಿ 1.5 ಘನ ಅಡಿ ಆಗಿತ್ತು. ಹೊಲದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ 6 ಅಡಿಗಳಿಂದ ಹೊಲದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ 4 ಅಡಿಗಳವರೆಗೆ, ನೀರು ತೂರಿಕೆಯ ಆಳ, ರೇಖಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿತ್ತು. ನೀರುಹಾಯಿಕೆ ಸಮರ್ಥತೆಯನ್ನೂ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹ ಸಮರ್ಥತೆಯನ್ನೂ ಮತ್ತು ನೀರು ಹಂಚಿಕೆ ಸಮರ್ಥತೆಯನ್ನೂ ನಿರ್ಧರಿಸಿರಿ.

ಅಧ್ಯಾಯ 14

1. ಅನುಸರಿಸುವ ನೀರಾವರಿ ವಿಧಾನವು ಬೆಳೆಯುವ ಬೆಳೆಯ ಮೌಲ್ಯದ, ನೀರಿನ ಖರ್ಚಿನ ವಿವರ ಮತ್ತು ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಆರ್ಥಿಕ ಸ್ಥಿತಿ ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ಏಕೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ?
2. ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಅತ್ಯಂತ ಪುರಾತನವಾದುದು ಮತ್ತು ಕನಿಷ್ಟ ಸಮರ್ಥತೆಯುಳ್ಳದ್ದು?
3. ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಹಾಯಿಸುವ ಮೂಲಕ ಯಾವ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಲಾಗುವುದು?
4. ಅಂಚುತುಕುಡಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಹಾಯಿಕೆಗೂ ಮತ್ತು ತಡೆ ನೀರು ಹಾಯಿಕೆಗೂ ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೇನು?
5. ನೀರಾವರಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಬ್ಬುತಗ್ಗುಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕೆಗಳಿಗೂ ಸಾಲು ಇರುವ ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೇನು?
6. ಶುಷ್ಕ ಅಥವಾ ಆರ್ದ್ರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಚಪ್ಪಟೆ ಜಮೀನುಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಮಟ್ಟದ ಅಂಚುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋ-

ಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆಯಿಂದ ಏಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

7. ಒಳನೀರಾವರಿಗೆ ಯಾವ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಅನುಕೂಲವಾಗಿವೆ?

8. ತೆರೆದಕಾಲುವೆ ಹರಿವಿನ ಜಲಚಲವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕಿಂತ ಹೊರಮೈ ನೀರಾವರಿಯ ಜಲಚಲವಿಜ್ಞಾನ ಹೆಚ್ಚು ಜಟಿಲವಾಗಿರುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳೇನೆಂಬುದನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿರಿ.

9. ಒಂದು ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಯ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವಾಗ ಯಾವ ಹತ್ತು ವಿಶೇಷ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು?

ಅಧ್ಯಾಯ 15

1. (ಅ) ನೀರು ತಿರುಗಿಸುವ ರಚನೆಗಳ ಪ್ರಧಾನ ಕಾರ್ಯಗಳೇನು?
   (ಆ) ನೀರು ತಿರುಗಿಸುವ ಶಾಶ್ವತ ರಚನೆಗಳು ಯಾವ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕು?
   (ಇ) ಫಾರ್ಮಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ತಿರುಗಿಸುವ ರಚನೆಗಳ ಪರಿಮಾಣಗಳು, ಎಂದರೆ ಉದ್ದ, ಆಳ, ಅಗಲಗಳಮೇಲೆ ಅವುಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿರುವಾಗ ಮಣ್ಣುಗಳು ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆಯೆ? ವಿವರಿಸಿರಿ.

2. ಫಾರ್ಮಿಗೆ ನೀರು ರವಾನಿಸುವ ಒಂದು ಖಾಯಂ ಅಥವಾ ಶಾಶ್ವತ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ, ಕಮರಿ, ಚರಂಡಿ, ಹೊರಮೈಕೊಳವೆ, ಭೂಮಿಯೊಳಗಿನ ಕೊಳವೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವುದೋ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಪ್ರಭಾವಿತರಾದ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಕೊಡಿರಿ.

3. (ಅ) ಒಂದೇ ಇಳುಕಲಿನಲ್ಲಿ, ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಕಮರಿಗಿಂತ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ರವಾನಿಸಲು ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನ ಕಾಲುವೆಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ತಳಭಾಗದ ಅಗಲ ಮತ್ತು ಆಳ ಏಕೆ ಅಗತ್ಯ?
   (ಆ) ಒಂದು ಮೈಲಿಗೆ 2 ಅಡಿಗಳ ಒಂದು ಇಳುಕಲಿನಲ್ಲಿ, 8 ಅಂಗುಲಗಳ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ನೀವು ರಚಿಸುವ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿದ್ದು, ಅದರ ಮೂಲಕ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ರವಾನಿಸಲು ಅಪೇಕ್ಷಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಅಥ

ಕ್ಕಾಗುವ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಯಾವ ರೀತಿಯ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ನೀವು ಆಯ್ಕೆಮಾಡುವಿರಿ? ಏಕೆ?

4. 5ನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಅಸಮಹೊರವ್ಯೆ ಗುಣಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಕಾಲುವೆ ನಾಲೆಗಳನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿರಿಸುವುದರ ಮಹತ್ವವನ್ನು ತೋರಿಸಿರಿ.

5. (ಅ) ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಹಂಚಿಕೆಯ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಒಬ್ಬ ನೀರಾವರಿಗಾರನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡುವಾಗ ಯಾವ ಪ್ರಧಾನೋದ್ದೇಶಗಳು ಆ ಆಯ್ಕೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಬೇಕು?

(ಆ) ಹಂಚಿಕೆ ರಚನೆಯ ಆಯ್ಕೆಯ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಖರ್ಚು ಏನಾದರೂ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದೆ?

(ಇ) ಹಂಚಿಕೆ ರಚನೆಯ ಆಯ್ಕೆಯ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಗಳೇನಾದರೂ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆಯೆ? ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿ.

6. ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ನಾಲೆಯಿಂದ ಒಬ್ಬ ರೈತನಿಗೆ ನೀರನ್ನೆಳೆದು ನೀರಾವರಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವಾಗ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಹರಿವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡಲು ಮಳುಗಡೆ ಕಂಡಿ ಅತ್ಯಂತ ಸಹಾಯಕವಾಗಿರುವುದೇ ಅಥವಾ ಒಂದು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ (ಕೋಡಿ) ಅತ್ಯಂತ ಸಹಾಯಕವಾಗಿರುವುದೇ? ಏಕೆ?

7. ನೀರಾವರಿ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡುಬರಲು ಮತ್ತು ದುರಸ್ತು ಮಾಡಲು ಎಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಅಂಗಡಿ ಸೌಕರ್ಯಗಳು ಅಗತ್ಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ?

8. ನೀರಾವರಿ ಕೃಷಿಗೆ ಯಾವ ಉಪಕರಣಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ?

9. ಜಮೀನಿಗೆ ನೀರಾವರಿಯಾಗಬೇಕಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಆ ಜಮೀನನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಏಕೆ ಉಳುಮೆ ಮಾಡುವುದು ಅಗತ್ಯವೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿ?

10. (ಅ) ಆಳವಾಗಿ ಸಾಲು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಮೇಲೆಯೇ ಇರುವ ಬೇರು ಹರಿದುಹೋಗುವುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಯಾವ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಹಾನಿ ತಟ್ಟುವ ಸಂಭವವಿದೆ?

(ಆ) ಆಳ ಸಾಗುವಳಿ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆಯೇ?

11. ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ಸಮರ್ಥ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ, ಉತ್ತಮ ನೀರು-ನಿಯಂತ್ರಣ ಅಗತ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ?

12. ನಿಮ್ಮ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯ ಕಟ್ಟಿಗೆ, ಕಾಂಕ್ರೀಟ್, ಇಟ್ಟಿಗೆ ಮತ್ತು ಗಾರೆ, ಲೋಹ ಮತ್ತು ಪ್ರಿಫ್ಯಾಬ್ರಿಕೇಟೆಡ್ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ನೀರು-ನಿಯಂತ್ರಣ ರಚನೆಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕಾರ್ಯಸಾಧ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಖರ್ಚಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

13. ನೀರು ಸಾಗಣೆಗೆ ನೆಲದೊಳಗೆ ಹೂಳಿರುವ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರ ಪ್ರಯೋಜನಗಳಾವುವು?

14. ಒಂದು ಉಕ್ಕೆಸಾಲಿಗೆ ಒಂದು ಕಾಲುವೆಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ರವಾನಿಸಲು 2 ಅಂಗುಲ ಇಳಿಗೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹರಿಸಲು ಹೇಗೆ ಆರಂಭಿಸುತ್ತೀರಿ?

ಅಧ್ಯಾಯ 16

1. ಉತ್ತಮ ಪಾತಳಿ ನೀರಾವರಿಗೆ ಅತ್ಯಧಿಕ ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣಗಳಿಂದ ಹೇಗೆ ಆತಂಕ ಉಂಟಾಗುವುದು?
2. ಪಾತಳಿ ನೀರಾವರಿ ವಿಧಾನವನ್ನು ಸಮರ್ಥರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅನುಸರಿಸಲು ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುವ ಒಂದು ನೀರಾವರಿ ಹರಿವನ್ನು ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿಗೆ ಆಗಾಗ ಬಹಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರವಾಗಿ ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.
3. ಪಾತಳಿ ನೀರಾವರಿಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಿಂತ ಇನ್ನೂ ಕಡಮೆ ಮಟ್ಟದ ಕುಶಲ ಕರ್ಮಿಗಳನ್ನು ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಏಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.
4. ಪಾತಳಿ ನೀರಾವರಿಯ ವಿಧಾನಗಳಿಗಿಂತ ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಥರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ಆಳಗಳಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವುದು ಏಕೆ ಸುಲಭ?
5. ಆಗಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವುದು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯವಾಗಿರುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳೇನು?
6. ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಹಿಮದಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿಯನ್ನನುಸರಿಸುವಾಗ ಯಾವ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು?
7. ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿಯ ಮೂಲಕ ಮಣ್ಣಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬ

ಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣನ್ನು ಉತ್ತಮ ಪಡಿಸುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸಲು ಇರುವ ಸಂಭಾವ್ಯ ಅನುಕೂಲತೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.

8. ಒಂದು ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಒಳಹಾಯಿಸುವ ರೂಪರೇಖೆ ರಚಿಸಿರಿ.

9. ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ತರುವಾಯ ಕೆಲವು ನಿಮಿಷಗಳ ತನಕ ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿಯನ್ನು ಆಗಾಗ ಮಾಡುವುದು ಏಕೆ ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯ?

10. ಬಹಳ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ, ಮೂರು ಸಿಂಚನ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಾರೆ? ಏಕೆ?

11. ಮೂರು ಸಿಂಚನ ಪದ್ಧತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸರಾಸರಿ ಒತ್ತಡಗಳ ಮತ್ತು ಪ್ರಮಾಣಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ.

12. ಮಧ್ಯಮ-ಒತ್ತಡ ಸಿಂಚನಗಳ ಪ್ರಯೋಜನಗಳಾವುವು?

13. ಯಾವ ಬೆಳೆಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಅರ್ಧ-ಶಾಶ್ವತ ಸಿಂಚನದ ಉಪಯೋಗ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಮರ್ಥನೀಯ?

14. ಸುಲಭವಾಗಿ ಅತ್ತಿತ್ತ ಒಯ್ಯಬಹುದಾದ ಸಿಂಚನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಅನುಕೂಲತೆಗಳಾವುವು?

15. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ಸಿಂಚನಪದ್ಧತಿಯ ಬಳಕೆಗೆ ಯಾವ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಅನುಕೂಲವಾಗಿವೆ?

16. ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವಾಗ ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಏಕೆ ಗೋಡು ಮತ್ತು ಕಸ ಇರಕೂಡದು?

17. ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನಿಂದ ಕಸ, ಮುರುಕಲುಗುಪ್ಪೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವುದು ಏಕೆ ಕಷ್ಟಕರ?

18. ನೀರಾವರಿ ಪದ್ಧತಿಗಳ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಮತ್ತು ವಾರ್ಷಿಕ ವೆಚ್ಚಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

19. ದೊಡ್ಡ ಸಿಂಚನ ಸೂಸುಬಾಯಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಕಡಮೆ ಆವರ್ತಕ ಶ್ರಮ ಬೇಕು. ಅನಭಿವೃದ್ಧ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆಯ ಮೇಲೆ ಇದು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುವುದು?

20. ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆಯ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವ ವಿವರಗಳು ಅಗತ್ಯ?

21. (ಅ) ಸಿಂಚನ ಹನಿಗಳ ಹೊಡೆತದಿಂದ ಮಣ್ಣು ಯಾವಾಗ ಕೆಸರಾಗಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳಲು ಹೆಚ್ಚು ಅವಕಾಶವಾಗುವುದು?
    (ಆ) ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಿಂಚನ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಹಾನಿಯನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಳಿಸಲು ನೀರಾವರಿಗಾರನು ಯಾವ ಕ್ರಮವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದು?

22. ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ ಪೂರ್ತಿ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿರುವಾಗ, ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗುವ ಬೆಳೆ ಮಾದರಿಯು ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆಯ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

ಅಧ್ಯಾಯ 17

1. ಶುಷ್ಕವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಪೂರಕಗಳಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.
2. ಶುಷ್ಕ ಮತ್ತು ಆರ್ದ್ರ ವಾಯುಗುಣಗಳಲ್ಲಿ, ಹೊರಮೈ ಮತ್ತು ಒಳಮೈ ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆ ಏನು?
3. ವಾರ್ಷಿಕ ಮಳೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಹೊರಮೈ ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಆವಶ್ಯಕತೆಯೂ ಏಕೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
4. ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಪ್ರಯೋಜನಗಳ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿರಿ.
5. ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸುವಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಹೇಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ?
6. ಭೂಅಂತರ್ಜಲದ ಜಲಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಬೈರಿಗೆ ತೂತುಗಳ ಬದಲು ಯಾವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಪೀಡನಮಾಪಕಗಳನ್ನು ನೀವು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೀರಿ?
7. ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆಯ ಮೂಲಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಮೂಲಕ ನೀರು ಬಸಿಯುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಲು, ಆಗಾಗ ಯಾವ ಕಾರ್ಯ ಸಾಧ್ಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನನುಸರಿಸಬಹುದು?
8. ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಿಲ್ಲದ ಭೂಅಂತರ್ಜಲಮಟ್ಟ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಉತ್ತಮ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಮೂಲಕ ಸುಲಭ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

9. ನೀರು ಬಸಿಯುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರೀಯ ಪರಿಶೋಧನೆ ಯಾವ ನಾಲ್ಕು ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ? ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಏಕೆ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿದೆ?

10. ತೆರೆದ ನೀರು ಬಸಿಯುವ ಕಾಲುವೆಯಿಂದ ತೋಡಿದ ಮಣ್ಣನ್ನೆಲ್ಲ ಒಂದು ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಿದೆ. ಬದಿಗಳ ಇಳುಕಲುಗಳ ಮತ್ತು ಅಗಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಊಹೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಮತ್ತು 5,10, ಮತ್ತು 15ಅಡಿ ಆಳಗಳಷ್ಟು ಮತ್ತು 1000 ಅಡಿ ಬಸಿಗಾಲುವೆಯನ್ನು ತೋಡಿದುದರಿಂದ ಉತ್ಪಾದನೆಯಿಂದ ತೆಗೆದುಹಾಕಲ್ಪಟ್ಟ ಜಮೀನಿನ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಒಂದು ಆಲೇಖನ ಚಿತ್ರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ:

11. 'ಟ್ರಾಕ್ಟರು' ಅಥವಾ 'ಬುಲ್‌ಡೋಜರ್'ಗಳಂಥ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಕಂದಕ ವನ್ನಗೆಯುವ ಯಂತ್ರದಿಂದ ನಡೆಸಿದ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿರಿ.

12. ಕೆಲಸಮಾಡುವ ಉತ್ತಮಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹೆಂಚಿನ ನೀರುಬಸಿಕಾಲುವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಬರಲು ಏನನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು?

13. ಬಸಿದ ನೀರನ್ನು ಪುನಃ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಏಕೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ?

14. ಹೆಂಚಿನ ನೀರ್ಗಾಲುವೆಗಳ ಪ್ರತಿ ತೆರೆದ ನೀರ್ಗಾಲುವೆಗಳ ಅನುಕೂಲ ಮತ್ತು ಅನಾನುಕೂಲತೆಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮಾಡಿರಿ.

15. ಅತ್ಯಂತ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅಳೆಯಬಹುದಾದವುಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ತೋರಿಸಿ, ಅಳತೆಯ ಸೌಲಭ್ಯ ಕ್ರಮಾನುಸಾರವಾಗಿ 17.2ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ R, k, H, L, ಮತ್ತು h ಪರಿಮಾಣಗಳ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿರಿ.

16. 17.7ನೆಯ ಚಿತ್ರ ಮತ್ತು 17.2ನೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ನೋಡಿಕೊಂಡು, ನೀರು ಬಸಿಯುವ ಕಾಲುವೆಗೆ ಭೂಅಂತರ್ಜಲದ ಹರಿವು, ಬಸಿನೀರುಕಾಲುವೆಯ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಆಳದ ಚದರರಳತೆಗೆ(ಸುಮಾರಾಗಿ) ದಾಮಾಷಾನುಸಾರವಾಗಿ ಏಕೆ ಇರುವುದೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

17. ಒಂದು ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಇಳಿಸಲು, ಒಂದು ತೆರೆದ ಹೊಸ ನೀರುಬಸಿಕಾಲುವೆಗೆ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರು ಸುರಿಯುತ್ತಿಲ್ಲ; ನೀರುಬಸಿಯುವಿಕೆಯ ವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು, ಕಾಲುವೆಯ ಪಾತ್ರದ ಇಳಕಲನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವಿರಾ? ಕಾಲುವೆಯನ್ನು ಇನ್ನೂ ಅಗಲ ಮಾಡುತ್ತೀರಾ? ಇನ್ನೂ ಆಳವಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತೀರಾ? ಇನ್ನೂ ಉದ್ದವಾಗಿ

ಮಾಡುತ್ತೀರಾ? ಇಲ್ಲವೆ, ಈ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟೊಟ್ಟಿಗೆ ಯಾವುದನ್ನಾದರೂ ಕ್ರಮವನ್ನನುಸರಿಸುತ್ತೀರಾ? ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಕೊಡಿರಿ.

18. ನೀರುಬಸಿಯುವ ಕಾಲುವೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ 150 ಅಡಿಗಳ ಅಂತರವಿರುವಾಗ, 400 ಅಡಿಗಳ ಉದ್ದದ 10 ಅಡಿ ಆಳದ ತೆರೆದ ಒಂದು ನೀರುಬಸಿಕಾಲುವೆಯೊಳಗೆ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಬಸಿಯುವ ನೀರಿನ ಹರಿವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿರಿ. ಮೊದಲಿನ ಸ್ತರದ ಆಳ 15 ಅಡಿಗಳು, ಬಸಿಕಾಲುವೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟದ ಆಳ ಜಮೀನಿನ ಹೊರಮೈಯಿಂದ ಕೆಳಗೆ 3 ಅಡಿಗಳು. ಮೊದಲಿನ ಸ್ತರದ ಸರಾಸರಿ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ $4.5X10^{-4}$fps. ಬಸಿಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಆಳ ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸುವಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ?

19. ಹೆಚ್ಚು ಆಳದ ಮತ್ತು ಒಂದೇ ಸಮನಾದ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಇರುವ ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, 6ನೆಯ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಇತರ ಸಮಸ್ತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿರುವಂತೆ ಇದ್ದಲ್ಲಿ, 17.7ನೆಯ ಸಮೀಕರಣದ ಸಹಾಯದಿಂದ, ಮೂರನೇ ಎರಡರಷ್ಟು ತುಂಬಿರುವ 6 ಅಂಗುಲ ವ್ಯಾಸದ ಹೆಂಚಿನ ಒಂದು ಬಸಿಕಾಲುವೆಯೊಳಗೆ ನೀರಿನ ಹರಿವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿರಿ.

20. 6ನೆಯ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ, ಇತರ ಸಮಸ್ತ ಅಂಶಗಳು ಬದಲಾಯಿಸದೆ ಇದ್ದಾಗ (a) ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳ ಮಧ್ಯದ ಅಂತರವನ್ನು S ನ್ನು ಎರಡರಷ್ಟು ಮಾಡಿದರೆ, (b) ಮಣ್ಣಿನ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ k ಯನ್ನು ಎರಡರಷ್ಟು ಮಾಡಿದರೆ (c) ಬಸಿಗಾಲುವೆಯ ಆಳವನ್ನು 10ರಿಂದ 12 ಅಡಿಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ ಬಸಿಕಾಲುವೆಯ q ಹರಿವಿನಲ್ಲಿ ಏನು ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವುದು?

21. ನೀರು ಬಸಿಯಬೇಕಾದ ಮರಳುಗೋಡು ಮಣ್ಣಿನ ಆಳ 50 ಅಡಿಗಳು ಮತ್ತು ಅದರ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ $1X10^{-4}$fps. ಭೂಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ 4 ಅಡಿಗಳ ಕೆಳಗಿರುವುದು. 7 ಅಡಿ ಆಳದ ಹೆಂಚಿನ ಬಸಿಗಾಲುವೆಗಳು 500 ಅಡಿಗಳ ಉದ್ದವಿದ್ದು 12000 ಇಳಿಜಾರನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಪ್ರತಿ ಬಸಿಗಾಲುವೆಯ ವಿಸರ್ಜನೆ ಮತ್ತು 6ಅಂಗುಲ ವ್ಯಾಸದ ಹೆಂಚಿನ ಅರ್ಧ ಪೂರ್ತಿ ಹರಿಯುವ ಬಸಿಗಾಲುವೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅಂತರವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿರಿ. ಬಸಿಗಾಲುವೆಯುತ್ತ ಅರ್ಧಸ್ತಂಭಾಕೃತಿ ಹೊರಮೈಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರು ಹರಿವು ಇರುವುದಾಗಿ ಊಹಿಸಿರಿ.

22. ಒಂದು ಭಾಗ್ಯದ ಬಸಿನೀರು ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ, ಒಗ್ಗ ಜಲದಾಯಕ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಪಂಪುಮಾಡಿದಲ್ಲಿ ಮುಂದಿನ ವಿವರಗಳು ದೊರೆತವು:

(ಅ) ಬಾವಿಗೆ ನೀರಿನ ಹರಿವು ಅಥವಾ ಪಂಪು ವಿಸರ್ಜನೆ Q= 4.2 ಘನ ಅಡಿಗಳು

(ಆ) ಪರಮಾವಧಿ ಒತ್ತಡಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ತ್ರಿಜ್ಯ R = 1480 ಘನ ಅಡಿಗಳು

(ಇ) ಕನಿಷ್ಠ ಒತ್ತಡಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ತ್ರಿಜ್ಯ r = 18 ಅಡಿಗಳು

(ಈ) ಪರಮಾವಧಿ ತ್ರಿಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡದಮಟ್ಟ H = 26 ಅಡಿಗಳು

(ಉ) ಜಲಧಾರಣ ಜಲದಾಯಕ ಸ್ತರದ ಆಳ D = 16 ಅಡಿಗಳು

ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಅಧ್ಯಾಯ 18

1. ಅತ್ಯಂತ ಯಶಸ್ಕರವಾದ ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ಬಸಿನೀರುವ್ಯವಸ್ಥೆ ಉದ್ಯಮಗಳ ಸ್ವಾಮ್ಯವನ್ನು ನೀರು ಬಳಕೆದಾರರು ಏಕೆ ತಾವೇ ಆ ಉದ್ಯಮಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಾರೆ?

2. ಪರಸ್ಪರ ನೀರಾವರಿ ಆಯೋಗಗಳಿಗಿಂತ ವಾಣಿಜ್ಯ ನೀರಾವರಿ ಆಯೋಗಗಳು ಏಕೆ ಕಡಮೆ ಪ್ರಭಾವ ಉಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತವೆ?

3. ಖಾಸಗಿ, ಅರ್ಧ-ಸರ್ಕಾರಿ, ಮತ್ತು ಸರ್ಕಾರಿ ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ಉದ್ಯಮಗಳ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿರಿ.

4. ಒಂದು ಪರಸ್ಪರ ಸಹಾಯ ನೀರಾವರಿ ಕಂಪನಿಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳೇನು?

5. ಒಂದು ಪರಸ್ಪರ ಸಹಾಯ ನೀರಾವರಿ ಕಂಪನಿ, ಒಂದು ನೀರಾವರಿ ಜಿಲ್ಲೆಗಿಂತ ಹೇಗೆ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ?

6. ನೀರಾವರಿ ತೆರಿಗೆಗಳನ್ನು ವಸೂಲುಮಾಡಲು, ಒಂದು ಪರಸ್ಪರ ಸಹಾಯ ನೀರಾವರಿ ಸಂಘಟನೆಯು ಅದರ ತಪ್ಪಿತಸ್ಥ ಸ್ಟಾಕ್ ಹೋಲ್ಡರ್ಸ್‌ರ ಸ್ವಾಮ್ಯತೆಯಲ್ಲಿರುವ ಜಮೀನುಗಳನ್ನು ಅದು ಮಾರಾಟಮಾಡಬಹುದೆ?

7. ನೀರಾವರಿ 'ಅಸೆಸ್‌ಮೆಂಟ್' ಗಳನ್ನು ವಸೂಲುಮಾಡಲು, ತಪ್ಪಿತಸ್ಥ ಸದಸ್ಯರ ಸ್ವಾಮ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಜಮೀನುಗಳನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಜಿಲ್ಲೆ ಮಾರಾಟಮಾಡಬಹುದೇ?

8. ನೀರು ಹಕ್ಕಿನ ಪರಸ್ಪರ ವಿರುದ್ಧವಾದ ಎರಡು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಯಾವುವು? ಅವು ಹೇಗ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ?

9. (ಅ) ತೀರಭೂಮಿಯ ಹಕ್ಕುಗಳ ಸಿದ್ಧಾಂತ,
(ಆ) ವಿನಿಯೋಗ ಸಿದ್ಧಾಂತ,
(ಇ) ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಾನೂನು ಸಿದ್ಧಾಂತ,
(ಈ) ವಿವೇಕಯುತ ಬಳಕೆ; ಇವುಗಳ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಲಕ್ಷಣಗಳೇನು?

10. (ಅ) ತೀರಭೂಮಿಯ ಸಿದ್ಧಾಂತ,
(ಆ) ವಿನಿಯೋಗ ಹಕ್ಕು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ ಅನ್ವಯ, ಯಾವುದು ಅದ್ಯತೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ?

11. ಒಂದು ಜಮೀನನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಶುಷ್ಕಗೊಳಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಬಸಿನೀರು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಜಿಲ್ಲೆ ಏಕೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ?

12. ಬಸಿನೀರು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಜಿಲ್ಲೆಯು ಯಾವ ಅಧಿಕಾರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ?

13. ಒಂದೇ ಜಮೀನಿನ ಬಗ್ಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿರುವ ನೀರಾವರಿ ಜಿಲ್ಲೆಯನ್ನೂ ಬಸಿನೀರುವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಜಿಲ್ಲೆಯನ್ನೂ ಸಂಯುಕ್ತಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ ಯಾವ ಅನುಕೂಲತೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ?

14. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ನೆಲಸಿಗರು, 'ಬ್ಯೂರೋ ಆಫ್ ರಿಕ್ಲಮೇಷನ್' ಪ್ರಾಯೋಜನೆಯ ಸ್ವಾಮ್ಯವನ್ನು ಹೇಗೆ ಹೊಂದುತ್ತಾರೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಕೋಶ

ಅಂಚು, ಬದು	Border
ಅಂತರ್ದಹನ	Internal cumbustion
ಅಂತರ್ವುಟ್ಟ	Pitch
ಅಂತಸ್ಥ	Potential
ಅಗಳು, ಕಾಲುವೆ, ಚರಂಡಿ,	Ditch
ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆ,	Vertex
ಅಡ್ಡ ಚಾಲಕದಂಡ	Horizontal shaft
ಅಡ್ಡಪಟ್ಟಿ	Tongue
ಅನಾವೃಷ್ಟಿ	Drought
ಅನಿಲಪೀಡನ ಮಾಪಕ	Manometer
ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ಸಮೀಕರಣ	Continuity equator
ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ	Horsepower
ಅಸಮರೂಪ	Non-homogeneous
ಅಸ್ತರ	Lining
ಅಕ್ಷ ಹರಿವು	Axial flow
ಆಕೃತಿ	Configuration
ಆಡುಬೆಣೆ	Plunger
ಆರ್ದ್ರತಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯುಳ್ಳ	Hygroscopic
ಆರ್ದ್ರ, ಶೀತ, ಒದ್ದೆ,	Humid
ಆಳುಗುಂಡಿ	Manhole
ಇಳಿಗಾಲುವೆ	Chute
ಇಳಿಗೊಳವೆ	Siphon
ಉಕ್ಕೇರುವಿಕೆ	Surging
ಉಪಕಣಿವೆ	Sub-basin
ಉಪಕಾಲುವೆ	By-pass canal
ಊರ್ಗಟ್ಟು, ಹದಿಕಟ್ಟು,	Crib-work
ಋಣ ಅಯಾನ್	Anion
ಏಕಕೇಂದ್ರೀಯ	Concentric
ಏಕಹಂತ,	Single phase
ಒತ್ತಡಪೀಡನ ಮಾಪಕ	Piezometric
ಒಳತೂರುವಿಕೆ, ಇಂಗುವಿಕೆ	Infiltration
ಒಳತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ	Intake
ಒಳನೀರಾವರಿ	Sub-irrigation

ಒಳಪದರ, ಒಳ ಮಣ್ಣು,	Sub-soil
ಒಳಹಾಯಿಕೆ	Inflow
ಕಂಕರಿ, ಗರಸು	Gravel
ಕಂಡಿ	Orifice
ಕಪ್ಪು ಕ್ಷಾರ	Black alkali
ಕಮರಿ	Flume
ಕಮರಿ, ಹಳ್ಳ, ಕಂದಕ	Canyon
ಕರೆಸ್ಥಳ	Slick spot
ಕವಾಟ	Valve
ಕರ್ಷಣಮಾಪಕ	Tensiometer
ಕರ್ಷಣ, ಸೆಳೆತ	Traction
ಕಲ್ಲು ಜಾಳಾಂಧ್ರ	Rock lattice
ಕಾಲಪ್ರಮಾಣ	Time rate
ಕಾಲುವೆ, ನಾಲೆ,	Canal
ಕಿಡಿಜ್ವಲನ	Sparkignition
ಕುದುರೆಮಸಾಲೆ ಸೊಪ್ಪು	Alfalfa
ಕುಸಿದುಬೀಳು	Cave-in
ಕೂಡುಗೊಳವೆ	Seamless
ಕೇಂದ್ರಾಭಿಮುಖ	Convergent
ಕೇಂದ್ರಾಪಗಮನ ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ	Centrifugal pump
ಕೇಂದ್ರಾಪಸರಣ ಹರಿವು	Radial flow
ಕೋಡಿ	Spill way
ಕೋಡಿ ಅಗ್ರಭಾಗ, ತುದಿಕೋಡಿ	Spill crest

ಕ್ಷಿತಿಜ ದೂರ, ಕ್ಷಿತಿಜಾಂತರ	Abscissa
ಕ್ಷೇತ್ರ	Field
ಖಾಲಿ (ತೆರವು) ಮಾಡುವಿಕೆ	Depletion
ಗಟ್ಟಿಪದರ	Hard pan
ಗಣಕಯಂತ್ರ	Computor
ಗತಿ (ಚಲನ) ಶಕ್ತಿ	Kinetic energy
ಗತಿ ಸ್ನಿಗ್ಧತ್ವ	Kinetic viscocity
ಗಷ್ಟು, ಮಡ್ಡಿ, ಚರಟ	Sediment
ಗಾತ್ರ ಸಾಂದ್ರತೆ	Bulk density
ಗುರುತ್ವ ಬಾವಿ	Gravity well
ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ	Gravity
ಒಂಡುಗೋಡು	Silt loam
ಘನ (ಗಾತ್ರ) ಮಾಪಕ	Volumetry
ಘನರೂಪದರ್ಶಕ	Stereoscope
ಘನೀಕರಣ, ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ	Condensation
ಘನೀಭವಿಸದ ಮರಳು	Unconsolidated sand
ಘಾತಾಂಕ, ಲಘುಗಣಕ	Logarithm
ಚಾಚುಕಿವಿ,	Lug
ಚಾಲಕದಂಡ ಮಾಪಕ	Propeller meter
ಚೋಷಣ	Suction
ಚೌಳು	Saline
ಜಲಅಶ್ವಶಕ್ತಿ	Water horse power

ಜಲಚಲನಶಾಸ್ತ್ರ, ಜಲಚಲವಿಜ್ಞಾನ	Hydraulics
ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶ	Watershed area
ಜಾರುಬಾಗಿಲು, ತೂಬು	Sluice
ಜಿನುಗು ಜಲ ಮಾಪಕ	Seepage meter
ಜಿನುಗು (ಒಸರು, ಬಸಿ, ತೂರು)	Peacolate
ಜಿನುಗುವಿಕೆ, ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆ	Seepage
ಜೇಡಿ	Clay
ಜೇಡಿಗೋಡು	Clay loam
ಜೇಡಿ ಮಿಶ್ರಿತ ಮಣ್ಣು	Heavy Soil
ಜೈವಿಕ ಉಳಿಕೆ	Organic residue
ತಂತಿ, ಹೊರಜೆ	Cable
ತಡೆ,ಗತಿನಿಯಂತ್ರಕ	Baffle
ತಡೆ	Check
ತಡೆಪಾತ	Check drop
ತಡೆಬಾಗಿಲು	Checkgate
ತಡೆಹಲ್ಲು	Ratchet
ತಡೆಹೊಂಡ	Buffer pond
ತೆರವುಜಾಗ	Clearance
ತೇವಾಕರ್ಷಣ	Moisture tension
ದಸಿ	Stake
ಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	Retentive ability
ದೃಷ್ಟವಿಶಿಷ್ಟ, ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ	Apparent specific gravity
ದ್ರಾವಣ ಕಾಲುವೆ	Solution channel
ನಿಯತಾಂಕ, ಸ್ಥಿರರಾಶಿ	Constant
ನಿರಾತಂಕ ಹರಿವು	Free flow
ನಿರ್ವಾತ	Vacuum
ನೀರಾವರಿ	Irrigation
ನೀರಾವರಿ ಹಕ್ಕು	Reparion right
ನೀರು ಬಸಿತಗ್ಗು (ಹೊಂಡ)	Stilling basin
ನೀರ್ಕೊರೆದ ಪೊಳ್ಳು	Wash-in
ನುಗ್ಗಿಸು	Flush
ನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ	Pumping set
ನೆರೆಮಣ್ಣು, ಮೆಕ್ಕಲುಮಣ್ಣು	Alluvial soil
ನೆಲಬೈರಿಗೆ	Auger
ನೆಲಾನ್ವೇಷಕ ಚುಚ್ಚುಸಲಕರಣೆ	Probe
ಪರಿಧಿ, ಸುತ್ತುಗೆರೆ, ಸುತ್ತಳತೆ	Perimeter
ಪರಿಹಾರ ಬಸಿ ಗಾಲುವೆ	Releaf drain
ಪಾತ	Drop
ಪಾರ್ಶ್ವಸ್ಥ	Lateral

ಪೂರ್ಣಾಂಶ ಘಾತ ಸಮೀಕರಣ	Rational equation
ಪ್ರಚೋದಕ	Impeller
ಪ್ರತಿರೋಧಶಕ್ತಿ	Conductance
ಪ್ರಮಾಣ ನಿಗದಿ ವಕ್ರರೇಖೆ	Rating curve
ಪ್ರಮಾಣಾನುಸಾರ, ನಿಗದಿ, ನಿಶ್ಚಿತ	Standard
ಪ್ರವಣತೆ, ಇಳುಕಲು	*Slope*
ಪ್ರಕ್ಷೇಪನ	Precipitation
ಪ್ರಾಯೋಜನೆ	Project
ಬದುಪಟ್ಟಿ	Border strip
ಬಸಿಚರಂಡಿ	Drainge ditch
ಬಹುಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಬೆಳೆ	Truck crop
ಬಳಕೆ ಉಪಯೋಗ	Consumptive use
ಬಾಡು	Wilt
ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ, ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ	Evaporation
ಬಾಷ್ಪೀಮಾಪಕ	Evapometer
ಬಾಷ್ಪೀವಿಸರ್ಜನೆ	Transpiration
ಬುಗ್ಗೆ ನೀರು	Artesian water
ಬೈರಿಗೆಯ ಅಲುಗು	Bit
ಭೂಅಂತರ್ಜಲಮಟ್ಟ	Watertable
ಭೂಕಂಪನೀಯ ವಕ್ರೀಕರಣ	Seismic refraction

ಭೂಭೌತಿಕವಿಧಾನ	Geophysical method
ಭೂ ಅಂತರ್ಜಲ ಅನ್ವೇಷಣೆ	Groundwater investigation
ಭೂ ಪ್ರದೇಶ	Terrain
ಭೇದಾತ್ಮಕ ಸಮೀಕರಣ	Defferential equation
ಮಟ್ಟ ಗುರುತು	Bench mark
ಮಟ್ಟಮಾಡುವ ಸಲಕರಣೆ	Leveller
ಮಣಿಯುವ ಮೆತು ಕೊಳವೆ	Flexible tube
ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವರೂಪ	Soil texture
ಮಣ್ಣಿನ ತೇವ	Soil moisure
ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ	Soil stucture
ಮಣ್ಣಿನಪೊಳ್ಳು ಜಾಗ	Soil void
ಮುಳುಗಿರುವನೀರೆತ್ತುವ ಯಂತ್ರ	Submersible pump
ಮೇಲ್ಮೈ(ಪಾತಳಿ) ಹರಿಯುವಿಕೆ	Surface outflow
ಯುಕ್ತಾಯುಕ್ತ ಸಿದ್ಧಾಂತ	Doctrine of appropriation
ರಂಧ್ರಸ್ಥಳ	Pore space
ರೋಮನಾಳ, ಕೇಶಾಕರ್ಷಣ	Capillary
ವಾತಾವರಣ ಮಾಪಕ	Atmometer

ವಾಯುಗುಣ ಚಕ್ರ	Climate cycle
ವಿಕಿರಣಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿ ಲವಣ	Radioactive salt
ವಿದ್ಯುತ್ ನಿರೋಧ ಶಕ್ತಿ	Electric resistivity
ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲ	Electric circuit
ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧಕ ಬಲ	Dielectric
ವಿದ್ಯುತ್ ಶಬ್ದಕ	Electric sounder
ವಿದ್ಯುತ್ ದ್ವಾರ, ವಿದ್ಯುದ್ಧ್ರುವ	Electrode
ವಿನ್ಯಾಸ	Design
ವಿಮುಖ ಕೊಳವೆ	Divergent tube
ವಿವೇಕಯುತ ಬಳಕೆ	Reasonble use
ವಿಶಿಷ್ಟ ಘನ ಅಳತೆ (ಗಾತ್ರ)	Specific volume
ವೇಗ ತಡೆಗಟ್ಟುವ (ವೇಗಾಪಕರ್ಷಕ, ಗತಿವಿಲಂಬ, ಗತಿ ಕ್ಷೀಣ) ಶಕ್ತಿ	Retarding force
ಶುಷ್ಕ, ಒಣ	Arid
ಶೂನ್ಯ ಸ್ಥಳ	Void
ಶೋಧಕ	Detector
ಸಂಕೋಚನ ಜ್ವಲನ	Compression ignition
ಸಂತೃಪ್ತಗೊಂಡ	Saturated
ಸಂಯೋಜಿತ	Synthetic
ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	Valency
ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ	Porasity
ಸಣ್ಣ ದುಂಡುಕಲ್ಲು	Cobble
ಸಮತಳ	Horizontal
ಸಮಪಾತಳಿ	Contour
ಸಮವಿದ್ಯುತ್ಕಣ	Neutron
ಸಾಗಣೆ ವಲಯ	Transmiss-ion zone
ಸಾಲು	Furrow
ಸಿಂಚನ ನೀರಾವರಿ	Sprinkler irrigation
ಸ್ಥಿರವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಪಾರ್ಶ್ವ ನೋಟ, ಲಂಬಚಿತ್ರ	Profile
ಸ್ಥಾಯಿ ಒತ್ತಡಮಟ್ಟ	Static head
ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಹರಿವಿನ ಸಿದ್ಧಾಂತ	Natural flow doctrine
ಹರಿದುಹೋಗುವಿಕೆ	Runoff
ಹಲ್ಲುಗುಂಟೆ	Spike tooth harrow
ಹಿಮ, ಮಂಜು	Snow
ಹೂಳೆತ್ತುವಯಂತ್ರ, ಹೂಳುತೆಗೆ	Dredge
ಹೊರಚೆಲ್ಲುವ ಉಪಕರಣ	Bailer
ಹೊರಹಾಯಿಕೆ	Outflow
ಹೆರೆಕ, ಕೆತ್ತುಗ	Scraper

ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಕನ್ನಡ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು

		ಸಾದಾ ಪ್ರತಿ	ಹ್ಯಾ. ಪ್ರತಿ
1.	ಸುಭಿಕ್ಷತೆಗೆ ತೆರೆದ ಬಾಗಿಲು (ಪ್ರತಿಗಳು ತೀರಿವೆ)	2-00	
2.	ಪೀಡೆ ನಿರ್ವಹಣೆ (ಪ್ರತಿಗಳು ತೀರಿವೆ)	5-00	
3.	ಕೀಟ ವಿಂಗಡಣೆ (ಪ್ರತಿಗಳು ತೀರಿವೆ)	15-00	
4.	ಕೀಟ ಹತೋಟಿ (ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣ)	12-50	
5.	ಸಾಕು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾ ಶಾಸ್ತ್ರ, ಭಾಗ-1	6-25	
6.	ತರಕಾರಿ ಬೇಸಾಯ (ಪ್ರತಿಗಳು ತೀರಿವೆ)	12-50	
7.	ಕೃಷಿ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಶಬ್ದಾರ್ಥ ನಿರೂಪಣಾವಳಿ	5-00	6-25
8.	ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರು ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಕೈಪಿಡಿ	15-00	19-00
9.	ರೈತರ ನೆಚ್ಚು ಮೆಚ್ಚಿನ ಮರಗಳು	15-00	19-00
10.	ಸಾಕು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ ಭಾಗ-2	11-25	15-00
11.	ಬೀಜಗಣಿತ ಪರಿಚಯ	(ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿದೆ)	
12.	ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರು ನಿರ್ವಹಣೆ	15-00	19-00
13.	ಮಣ್ಣು	11-25	15-00
14.	ಕೃಷಿ ಸಹಕಾರ	6-25	10-00
15.	ಕಳೆಗಳು ಮತ್ತು ಕಳೆಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ	15-00	19-00
16.	ಗೋಸಂಪತ್ತು	6-25	10-00
17.	ದಾಸ್ತಾನುತತ್ವ ಮತ್ತು ಪದ್ಧತಿಗಳು	7-50	11-25
18.	ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆ ಹಾಗೂ ಉತ್ಪಾದಕತೆ	17-50	21-25
19.	ಪಶು ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ	7-50	11.25
20.	ಹೊಲದ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೆಲವು ಕೀಟಗಳು	8-25	12-00
21.	ಟ್ರ್ಯಾಕ್ಟರು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಡುವ ಕ್ರಮಗಳು	7-50	12-50
22.	ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾ ಶಾಸ್ತ್ರ, ಭಾಗ-3	10-00	13-00
23.	ಕೃಷಿ ವಿಸ್ತರಣ ಶಿಕ್ಷಣ ಪದ್ಧತಿಗಳು	11-25	16-25
24.	ಕಣಜದ ಪೀಡೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	15-00	19-00
25.	ಸಸ್ಯವರ್ಗೀಕರಣ ಶಾಸ್ತ್ರ	15-00	20-00
26.	ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರ	9-00	14-00
27.	ಕಡಲ ಮೀನುಗಾರಿಕೆ	5-00	10-00

28.	ಧಾನ್ಯದ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	10-75	
29.	ಕಬ್ಬಿನ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	4-50	
30.	ಶಿಶುವಿಹಾರ (ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣ)	6-00	
31.	ಬೇಳೆಕಾಳು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	7-50	
32.	ಕೃಷಿ ಎಂಜಿನಿಯರ್ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕ ಸಮೀಕ್ಷೆ	9-50	14-00
33.	ಇಲಿಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	9-50	13-25
34,	ತರಕಾರಿ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	12-50	
35.	ಹಣ್ಣಿನ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	16-25	
36.	ಕ್ಯಾನಿಂಗ್-ಆಹಾರ ಜೋಪಾಸನೆಯ ಒಂದು ಆಧುನಿಕ ವಿಧಾನ	16-25	21-25
37.	ಅಲಂಕಾರ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	10-75	
39.	ಜೀವಕೋಶಶಾಸ್ತ್ರ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಜೀವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ	20-00	25-00
39.	ಎಲುಬುಶಾಸ್ತ್ರ	11-25	16-25
40.	ಕಡಲೆಕಾಯಿ	10-00	15-00
41.	ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರವೇಶಿಕೆ, ಭಾಗ-1	25-00	30-00
42.	ತೆಂಗು, ಅಡಿಕೆ, ಇತರ ಗರಿಮರಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	9.00	
43.	ಪ್ಲಾಂಟೇಷನ್ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	12.00	
44.	ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕೋಳಿಸಾಕಣೆ	22.50	27.50
45.	ಕಲ್ಲುಸಾರು (ಭೂಕಾಳಿ)ಗಿಡಗಳು	5.00	
46.	ಎಣ್ಣೆ (ಬೀಜ) ಕಾಳುಗಳ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	7-50	

47. ಹತ್ತಿ (ನೂಲು) ನಾರಿನ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	10-00	
48. ಹಸುರೆಲೆ ಗೊಬ್ಬರ ಮೇವು ಹಾಗೂ ಉಪ್ಪುನೇರಳೆ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	5.00	6-00
49. ಮಾದಕ(ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು, ಗಾಂಜ ಮತ್ತು ಸಾಂಬಾರ, ಅರಿಶಿನ) ಇತ್ಯಾದಿ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	3-75	
50. ಕೃಷಿ ಉಪಯೋಗಿ ಕೆಲವು ವೃಕ್ಷಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	4-50	
51. ಸಸ್ಯಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ	25-00	30.00
52. ಮೀನುಗಾರಿಕೆ	10.00	15.00
53. ಭಾರತೀಯ ಗ್ರಾಮೀಣ ಯುವಕ ರೈತಸಂಘಗಳ ಸಂಘಟನೆ	8.25	13-25
54. ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರವೇಶಿಕೆ, ಭಾಗ-2	12-50	17-50
55. ಸಾವಯವ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ (ಪ್ರವೇಶಿಕೆ)	(ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿದೆ)	
56. ಪಶುರೋಗಗಳು ಮತ್ತು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆರೋಗ್ಯ	20-00	25-00
57. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಜೇನುಸಾಕಣೆ	12-50	17-50
58. ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿ ಮೂಲದ ಸೋಂಕು ರೋಗಗಳು	7-50	12-50
59. ದೊಡ್ಡರೋಗ	5-00	
60. ಮೂಲ ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ	19-00	24.00
61. ಜೇನು ಸಾಕಣೆ	17-50	22-50
62. ಕೃಷಿ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಕೋಶ	3-25	
63. ಮಣ್ಣು ಸಂರಕ್ಷಣೆ, ಬೆಳೆ ಉತ್ಪಾದನೆ	(ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿದೆ)	
64. ಕೃಷಿ ಅನಿಲಯಂತ್ರ ಟ್ರಾಕ್ಟರು	(ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿದೆ)	
65. ಸಹಕಾರಿ ಬೇಸಾಯ	18-00	23-00
66. ಕೋಶ	20-00	25-00
67. ತರಕಾರಿ ಬೆಳೆಗಳ ಕೀಟ ನಿಯಂತ್ರಣ	12-50	19-00
68. ಸಾಕು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಭ್ರೂಣ ಶಾಸ್ತ್ರ	20-00	25-00
69. ಸಂಸ್ಕೃತಿ ರೂಪಿಕೆಗಳು	17-00	22-00

70.	ರೇಖಾತ್ಮಕ ಬೀಜಗಣಿತ	30.00	35.00
71.	ಹುಲಿ–ಭಾರತದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮೃಗ	20.00	24.00
72.	ನೀರಾವರಿ ತತ್ವ ಹಾಗೂ ಪದ್ಧತಿಗಳು	45.00	50.00
73.	ಮಣ್ಣು ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಕೈಪಿಡಿ	(ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿದೆ)	
74.	ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವರ್ತನೆ	17–00	22–00
75.	ಬೆಳೆಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ		125.00
76.	ಸಸ್ಯ ತಳಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ವಿಧಾನಗಳು		60.00
77.	ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ	17.00	22.00
78.	ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಪಡೆದಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ (ಭಾಗ-1)	8–50	
79.	ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳ ಕುಟುಂಬ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಹಾಗೂ ಕನ್ನಡ ಹೆಸರುಗಳು	(ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿದೆ)	
80.	ಮೀನು ಮತ್ತು ಇತರ ಸಾಗರೋತ್ಪನ್ನ ಆಹಾರಗಳ ಶೀತ ಜೋಪಾಸನೆ	(ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿದೆ)	
81.	ಸಾಕು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಕೀಲು ಮತ್ತು ಸ್ನಾಯುಶಾಸ್ತ್ರ	(ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿದೆ)	
82.	ಕುರಿಸಾಕಣೆ	8.00	13.00
83.	ಜೋಳ	10.00	15.00
84.	ಹಂದಿಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರ	(ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿದೆ)	
85.	ಆಧುನಿಕ ಹೈನಾಗಾರ ದನಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆ	(ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿದೆ)	
86.	ಮತ್ಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ	(ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿದೆ)	
87.	ಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ತರಕಾರಿಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆ	(ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿದೆ)	
88.	ಫಾರ್ಮ್ ನಿರ್ವಹಣೆ ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ, ಭಾಗ–1	(ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿದೆ)	
89.	ತೆಂಗಿನ ಬೇಸಾಯ	9.00	14.00
90.	ಆಹಾರ ರಕ್ಷಣೆ ಹಾಗೂ ಕೆಡುವಿಕೆಯ ತತ್ವಗಳು (ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ಭಾಗ–2)	(ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿದ)	
91.	ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಗೂ ವಿಧಾನಗಳು (ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತು, ಭಾಗ–1)	(ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿದೆ)	
92.	ಕೃಷಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಕೋಶ	(ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿದೆ)	
93.	ಹಸುರು ಸಸ್ಯದ ಜೀವನ	(ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿದೆ)	